

ابن سينا

التَّشْفِيَاءُ

لِلرِّيَاضِيَّاتِ

مَنْسُورَاتُ مَكْتَبَةِ آيَةِ اللَّهِ الْعُظْمَى الْمُعْتَبَرِ الْمُجْتَمِعِ
قَمِ الْمَقْدِسَةِ اِيرَانَ ١٤٠٥ هـ ق

التَّشْفِيَاءُ

لِلرِّيَاضِيَّاتِ



ابن سينا

الشيء

الفن الأول

من

جُملة العِلْمِ الرِّياضِيّ

أصول الهندسة

مراجعة وتصدير

الدكتور إبراهيم بيومي مذكور

تحقيق

الدكتور عبد الحميد صبره الأستاذ عبد الحميد لطفى مظهر

ابن سینا، حسین بن عبدالله، ۳۷۰-۴۲۸ق.

{شفاء. برگزیده. ریاضیات}

الشفاء: الریاضیات جلد اول / مؤلف ابن سینا؛ مراجعة وتصدير ابراهيم مذكور؛ تحقيق عبدالحميد صره، عبدالحميد لطفی مظفر. -

قم: مکتبه سماحه آيات الله العظمى المرعشى الکرى - الخزانة العالمیة للمخطوطات الاسلامیة - قم - ایران، ۱۴۳۳هـ - ۲۰۱۲م

- ۱۳۹۱.

ج۳

ISBN 978 - 600 - 161 - 069 - 1 (دوره)

ISBN 978 - 600 - 161 - 071 - 4 (جلد اول ریاضیات)

فهرست نویسی بر اساس اطلاعات فیبا.

کتابنامه به صورت زیرنویس.

نمایه.

عربی.

۱. ریاضیات - متون قدیمی تا قرن ۱۴هـ. الف. مذكور، ابراهيم بيومي، ۱۹۰۲-۱۹۹۵م. ب. صره، عبدالحميد. ج. لطفی

مظفر، عبدالحميد. د. کتابخانه بزرگ حضرت آيت الله العظمى مرعشى نجفى. گنجینه جهانی مخطوطات اسلامي. هـ.

عنوان. و. عنوان: شفاء. برگزیده. ریاضیات. ف. ریاضیات.

۱۳۷۱ش ۲ الف / BBR ۵۱۲

۱۸۰/۱

۲۴۴۷۸۸۹

۱۳۹۱



الشفاء (الریاضیات ج ۱)

المؤلف: شيخ الرئيس ابن سینا

المحقق: دكتور عبدالحميد صره؛ عبدالحميد لطفی مظفر

مراجعة و تصودير: دكتور ابراهيم مذكور

الناشر: مکتبه سماحه آيات الله العظمى المرعشى الکرى

- الخزانة العالمیة للمخطوطات الاسلامیة - قم - ایران

الطبعة الثانية: ۱۴۳۳هـ. ق. / ۲۰۱۲م / ۱۳۹۱هـ. ش

العدد المطبوع: ۵۰۰ نسخة

الطبعة: گلوردي - قم

ليتوغرافيا: تيزهوش - قم

مشرّف الطباعة: علي الحاجي باقریان

ردمك (الذّورة): ۱- ۰۶۹ - ۱۶۱ - ۶۰۰ - ۹۷۸

ردمك (المجلّد): ۴- ۰۷۱ - ۱۶۱ - ۶۰۰ - ۹۷۸

ISBN (vols.): 978 - 600 - 161 - 069 - 1

ISBN (vol.): 978 - 600 - 161 - 071 - 4

AYATOLLAH MAR'ASHI NAJAFI ST., Qom 3715799473, I.R.IRAN

TEL: + 98 251 7741970-78; FAX +98 251 7743637

[http:// www.marashilibrary.com](http://www.marashilibrary.com)

[http:// www.marashilibrary.net](http://www.marashilibrary.net)

[http:// www.marashilibrary.org](http://www.marashilibrary.org)

E_mail: info@marashilibrary.org



الفهرس

صفحة

	تصدير	للدكتور ابراهيم مذكور
٣	مقدمة	• عبد الحميد صبره •
	المقالة الأولى :	
١٥	تعريف المثلث ومتوازي الأضلاع	•
	المقالة الثانية :	
٦٧	الخط المستقيم ونقسيه ومتطابقات عليه	•
	المقالة الثالثة :	
٨٧	الدوائر	•
	المقالة الرابعة :	
١٣١	عمليات في المثلثات والدوائر	•
	المقالة الخامسة :	
١٥١	النسب	•
	المقالة السادسة :	
١٧٧	السطوح المتشابهة	
	المقالة السابعة :	
٢٠٩	الاشتراك والتباين وما يتصل بهما	•
	المقالة الثامنة :	
٢٤٣	المتواليات	
	المقالة التاسعة :	
٢٦٩	المتواليات وما يتصل بها من عوامل وغيرها	•

- المقالة العاشرة :
الاشتراك والتباين وما يتصل بهما .
٢٩٧
- المقالة الحادية عشرة :
الهندسة الفراغية
٣٧٣
- المقالة الثانية عشرة :
كثيرات السطوح .
٣٩٩
- المقالة الثالثة عشرة :
القسم ذات الوسط والطرفين والمضلعات المنتظمة .
٤١٣
- المقالة الرابعة عشرة :
القسم ذات الوسط والطرفين والمجسمات المنتظمة .
٤٣١
- المقالة الخامسة عشرة :
رسم مجسمات منتظمة داخل بعضها .
٤٤٣

تصدير للدكتور ابراهيم مذكور

الهندسة أحد العلوم الرناضية ، أو أولها في نظر ابن سيند ، وهي في اساسها دراسة للمجردات كالأوضاع للخطوط ، والأشكال للسطوح ، والأعظام للمقادير . وقد عني بها الإغريق منذ عهد مبكر ، وإن سبقتهم إليها ثقافات قديمة أخرى كالمصرية والبابلية ، ولعلها من أبرز الدلائل على العبقرية اليونانية . ولا تزال نعلم أبناءنا حتى اليوم نظريات هندسية فيثاغورية ، وكان أفلاطون يقرر أن البارئ جل شأنه هو مهندس الكون ، وأنه لا بد لحكام المدينة أو الجمهورية أن يتعلموا الهندسة ، وكتب على باب أكاديميته (من لم يكن مهندسا فلا يدخل هنا) . وكان لهذا أثر واضح في تقدم الدراسات الرياضية عامة ، والهندسية خاصة ، في اليونان إبان القرن الرابع قبل الميلاد . ولكنها لم تزدهر حقا إلا في القرون الثلاثة التالية ، وبمبارزة أخرى في العصر الملنسى

ويعد هذا العصر بحق عصر العلم ، أرسيت فيه بصفة نهائية دعائم علوم الهندسة والفلك ، والتشريح والطب . ومما يلفت النظر أن الحركة العلمية فيه كانت شبيهة دولية ،

تعددت فيها الألسنة ، والثقافات التي غذبتها ، ومراكز البحث التي عنيت بها . فكانت الدراسة باليونانية أولاً ، ولم يمنع هذا من أن تشترك فيها اللاتينية والعبرية . وإذا كانت مادة البحث في أساسها يونانية ، فإنه أضيف إليها أمشاج مصرية وفارسية ويهودية . وكانت الإسكندرية مركز البحث الرئيسي ، ثم انضم إليها بروجام ، ورودرس ، وأنطاكية ، وفي هذا ما ربط ثقافة هذا العصر بالثقافة السريانية ثم بالثقافة العربية .

وفي هذا العصر رياضيون مختلفون ، نحرص على أن ننوه بثلاثة منهم كان لهم شأن في الدراسات الرياضية العربية ، وهم أقليدس (٢٨٣ ق.م.) ، وأرشميدس (٢١٢ ق.م.) ، وأبولونيوس (١٨٠ ق.م.) . ولن نقف طويلاً عند أقليدس ، وقد خصه بحق الدكتور عبد الحميد صبره بمحدث طويل في مقدمة هذا الكتاب : وكل ما نستطيع أن نقوله هو أن العرب عدوه الرياضي الأول ، كما عدوا أرسطو المنطقي الأول ، وجالينوس الطبيب الأول . وحظي كتابه «الأصول» ، عندهم بما لم يحظ به مؤلف رياضي آخر ، ترجموه في عهد مبكر ، ثم عادوا إلى ترجمته غير مرة ، وعلى أيدى كبار المترجمين ، شرح وعلق عليه جملة وتفصيلاً ، ولخصه رياضيون متلاحقون . تدارسوه باختصار في عمق ، وكان عمدتهم في بحوثهم الهندسية . وعن العربية نقل إلى اللاتينية ، واستثار همة اللاتين في القرن الثالث عشر الميلادي نحو البحوث الهندسية .

وأما أرشميدس فكان بالنسبة للعرب رائداً في الهندسة المساحية والميكانيكية ، عرفوا قدرها غير قليل من كتبه ، وخاصة كتاب الدائرة ، وقياس الدائرة ، وكتاب الكرة والأسطوانة . ومنها ما فقدت أصوله اليونانية ، ولم يصل إلينا إلا عن طريق ترجمات لاتينية أخذت عن العربية .

وأبولونيوس معاصر لأرشميدس ، أصغر منه سناً ، وقد عاش معه زمناً في مدرسة الإسكندرية ، وعن طريقها انتقل إلى العالم العربي . وإذا كان أرشميدس قد عني بالهندسة المساحية فإن أبولونيوس قد اتجه نحو القطاعات المخروطية ، محدد

أشكالها ، وبين خواصها وعلاقتها ، وقد عرف له العرب ذلك ، واحتفظوا بقدر من مؤلفاته التي عدا عليها الزمن . وأهمها كتاب المحروقات ، ويقع في ثمان مقالات لم يهتدوا منها إلا إلى سبع ، ولا تزال الثامنة مفقودة ، ترجموا هذه الكتب وتدارسوها ، وعينهم نقلت إلى اللاتينية . وفي وسعنا أن نقرر أن كثيراً من الكتب الرياضية اليونانية لم تعرف في أوروبا إلا عن طريق الترجمات العربية .

• • •

تلقف العرب هذا التراث اليوناني في القرن التاسع الميلادي ، ومضوا يتدارسونه جيلاً بعد جيل . ومن أوائل علماءهم في الهندسة سندن بن علي (٢٤٨ = ٨٦٤) ، والكندي (٢٥٧ = ٨٧٣) ، وثابت بن قره (٢٨٧ = ٩٠١) ، والحسن بن شاكر (القرن العاشر الميلادي) ، وأبو العباس النيريري (٣١٠ = ٩٢٢) ، وأبو جعفر الخازن (٣٨٧ = ٩٩٨) . اشتروا في ترجمة الأصول اليونانية ، أو في شرحها والتعليق عليها ، أو في تلخيصها وتحريرها . أخذوا عنها ما أخذوا ، وأضافوا إليها ما أضفوا ، وتداركوا عليها ما تداركوا . ومنهم من كتب في الهندسة ابتداءً معبراً عن رأيه وموضحاً وجهة نظره .

في القرن العاشر أصبحنا أمام علم عربي في الهندسة ، تحدد موضوعه ، واتضح معاملته واستقرت لغته ومصطلحاته . قام قطعا على أساس أفقليدي . ولكن هذا الأساس حرر وعصر ، وزيد وجدد . وأدخلت عليه تطبيقات لم تكن معروفة من قبل . ففرق العرب بين الهندسة العملية والنظرية ، وربطوا الأولى بالمساحة التي كان لها شأن عندهم في توظيف الخراج ، وفصل الملكيات بعضها عن بعض . ونوا على الثانية علم المناظر الذي كان لهم فيه آراء أصيلة ونظريات مبتكرة . أما لغة الهندسة ومصطلحاتها فيكنى أن نلقو نظره على كتاب « مفاتيح العلوم » للخوارزمي ، وهو من صنع القرن العاشر ، لنترك إلى أي مدى وصلت لغة علم الهندسة العربية . ولا يفوتنا أن نشير إلى أن هذه اللغة في الحملة لا تزال مستعملة إلى اليوم .

ولم يكن غريباً أن يتعاصر في القرن الحادي عشر ثلاثة من كبار الرياضيين

الإسلاميين ، وهم ابن سينا (١٠٣٦) ، وابن الهيثم (١٠٣٩) ، والبيروني (١٠٤٨) .
وبينهم صلات ثقافية معروفة . وسبق لنا أن أشرنا إلى أن ابن سينا نشأ في بيئة ثقافية
خاصة . فهو من أسرة إسماعيلية ، وللإسماعيليين عامة عناية بالبحث العلمي .
ويقرر هو نفسه أنه كان يسمع في صباه من أبيه وأخيه الأكبر شيئا في الهندسة .
وأعد له مدرس خاص يعيش معه في بيته ، وهو عبد الله الناطلي ، وقد درس معه
الأشكال الخمسة من هندسة أقليدس ، ثم أتم بنفسه الأشكال الباقية . وتقدم به
الدرس إلى حد أنه وضع في شبابه مختصرا في الهندسة لم تقف عليه بعد

• • •

وكتابه الذي تصدر له خير شاهد على منزلته بين علماء الهندسة الإسلاميين ،
فيه مادة غزيرة ، ومنهج دقيق ، ورسوم هندسية معقدة ، وبرهنة مقنعة وواضحة .
ويقع في خمس عشرة مقالة على غرار الصورة التي عرف بها (كتاب الأصول)
في العالم العربي . ومن الثابت أن المقالتين الأخيرتين ليستا من صنع الرياضي اليوناني
الكبير . وتتفاوت مقالات ابن سينا في حججها ، وتدور كلها حول الزوايا والمثلثات ،
والأشكال الهندسية المختلفة من مربعات ، ومستطيلات . وتربط بالحساب بالهندسة .
فتعرض للنسبة والتناسب ، والمتواليات وما يتعلق بها . ونعتقد أن هذا الكتاب سيلقى
ضوءاً جديداً على تاريخ علم الهندسة في العالم العربي .

وقد اضطلع بتحقيقه ثلاثة من كبار الرياضيين ومؤرخي العلم العربي المعاصرين ،
وهم الدكتور عبد الحسيد صبره الذي قبل مشكورا بتكليف منا الاضطلاع بهذا
العبد ، وإنه لثقيل ، وهو من أساتذة تاريخ العلم العربي المعروفين ، وله عناية خاصة
بابن الهيثم . وسبق أن حقق له (كتاب الشكوك على بطليموس) . وتحت يديه
أجزاء أخرى من تراث ابن الهيثم نرجو لها أن ترى النور قريبا . وقام بتحقيق
المقالات العشر الأولى من الكتاب الذي نحن بصدده تحقيقا عاما دقيقا ، وقدم له
بمقدمة تاريخية ثقافية لم تخل من بعض المقارنات . وعاونه في هذه المهمة زميل سبق
أن اشترك معه في تحقيق (كتاب الشكوك) ، وهو الدكتور نبيل الشهاوي . وشاء
الدكتور صبره أن يهدي تحقيقه إلى أستاذه له وزميله كريم لنا هو المحروم الدكتور

أبو العلا عفيفي . ولا نملك إلا أن ننزل عند هذه الرغبة الكريمة التي كلها وفاء وإخلاص .

وحرصا على استكمال تحقيق المقالات الخمس الباقية من (كتاب الأصول) لجأنا إلى شيخ من شيوخ الرياضيين المصريين المعاصرين ، وهو الأستاذ عبد الحميد لطنى الذى سبق أن حقق (كتاب الحساب) لابن سينا . وقد قضى هؤلاء المحققون الكرام سنوات طوالا فى أداء واجبهم ، والاضطلاع بعينهم ، ولا أشك فى أنهم لا قوا فيه عنتا كبيرا ، وعولوا فى تحقيقهم على أربع مخطوطات هى (ب) ، (سا) ، (ص) ، (ف) . ولم يكذبتم الأستاذ عبد الحميد لطنى تحقيقه حتى انتقل إلى جوار ربه . فعمده الله برحمته وجزاه خير الجزاء عما قدم للعالم والعلماء

وبعد التحقيق يجرى الإخراج ، وقد حرم من المحققين الثلاثة ، جاور ثألمهم ربه . وعاش الاثنان الأولان فى الولايات المتحدة ، وكندا ، بعيدين عن القاهرة . ولم يكن من اليسير أن نرسل إليهما ، على بعد الشقة . التجارب لمراجعتهما . وبذلك فى الإخراج فعلا جهد شاق ومضن دام نحو عامين ، وعرقه بعض الفنيين المتخصصين فى الرسم والتصوير : برغم ما بذلته الهيئة العامة للكتاب من عون صادق صبور . ولا تستبعد أن يكون قد وقع فى النشر سهو أو خطأ . ولكننا أثرتنا أن نخرج الكتاب إلى النور فى طبعته الأولى : تاركين للباحثين والدارسين أن يتداركوا ما فات . وأمامهم الطبعة الثالثة للإضافة والتصحيح .

ولم يبق من مخطوط (الشفاء) إلا جزآن ، هما : (السماع الطبيعى) ، و (كتاب الفلك) وهما تحت الطبع . ونحمد الله أن استطعنا أن نؤدى رسالة اضطلعنا بها منذ ربع قرن أو يزيد وأسهم معنا فى أدائها أساتذة أجلاء رحل منهم من رحل ، ونتمنى للباقيين الخير والعافية ، ولولاهم جميعا ما ظهر (كتاب الشفاء) فى مادته الغزيرة ، ودراسته المدتفيضة ، وصورته الحدينة الحية ، ولمه منى أجزل الشكر وأخلصه .

ابراهيم مذكور

ابن سينا وكتاب إقليدس في "الأصول"

مقدمة

للدكتور عبد الحميد صبرة

مفردات مكتبة آية الله العظمى المرعشي النجفي

قم المقدسة - إيران ١٤٠٥ هـ

مقدمة

ابن سينا وكتاب اقليدس فى « الأصول »

للدكتور عبد الحميد صبرة

كان ابن سينا قد ناهز الخمسين من عمره حين أتم بأصهبان كتاب « الشفاء » ، الذى بدأه قبل ذلك بما يزيد على عشر سنوات فى همدان ، فى عهد أميرها البويهى شمس الدولة المتوفى سنة ٤١٢ هـ للهجرة (١٠٢١ للميلاد) . والكتاب فى صورته الأخيرة يحتوى أربع « جمل » رئيسية هى المنطق والطبيعيات والرياضيات والإلهيات . وبنيتا الجوزجاني فى كلامه أول الكتاب أن ابن سينا بدأ بإملاء الطبيعيات (عدا الحيوان والنبات) فالإلهيات ، ثم اشتغل بالمنطق وطال اشتغاله به إلى أن أتمه بأصهبان ، وهناك صنف أيضاً الحيوان والنبات . « وأما الرياضيات فقد كان عملها على سبيل الاختصار فى سالف الزمان ، فرأى أن يضيفها إلى كتاب « الشفاء » . ويفهم من عبارة الجوزجاني هذه أن تصنيف الرياضيات كان سابقاً على إملاء الطبيعيات والإلهيات ، أى قبل أن يشرف ابن سينا على الأربعين ، وأن هذا التصنيف كان فى منشه عملاً مستقلاً عن تصنيف كتاب « الشفاء » .

وواضح أن ابن سينا قد سار فى تقسيمه الكتاب على منهج أرسطوطالى معروف ، وذلك على الأقل فيما يتصل بقسمة العلوم الفلسفية النظرية إلى طبيعية ورياضية وإلهية أو ميتافيزيقية . وإذا كان لم يفرد للشعبة العملية (الأخلاق وتدبير المنزل والسياسة) قسماً خاصاً من الكتاب - إذ اكتفى ، كما يقول ، بإشارات إلى جعل من علم الأخلاق والسياسيات ضمنها الجزء الخاص بما بعد الطبيعة - فما ذلك إلا لأنه كان ينوى تصنيف كتاب جامع يخصصه لموضوعات الفلسفة العملية فيما بعد . ولكن ابن سينا بإدراجه جزءاً خاصاً بالرياضيات فى كتابه الجامع لأقسام العلم النظرى قد أضاف بمجئها ليس لها مقابل فى مجموع المؤلفات الأرسطوطالية ، وكان لزاماً عليه أن يعتمد فى إعدادها

على مصنفات غير المصنفات الأرسطوطالية . وهو يقسم الرياضيات قسمة رباعية ماثورة هي الأخرى عن الإغريق ، أعنى قسمتها إلى علم العدد (أو الحساب) والهندسة والهيئة والموسيقى . فجاءت الجملة الثالثة من « الشفاء » محتوية على فنون أربعة يختص كل واحد منها بواحد من هذه الأقسام – على الترتيب الآتي : الهندسة ، الحساب الموسيقى ، الهيئة .

وفي الجزء الأول الخاص بالهندسة ، وهو الذى تقدم له الآن ، أخذ ابن سينا على عاتقه أن يختصر المقالات الثلاث عشرة التى اشتمل عليها كتاب « الأصول » لأقليدس ، بالإضافة إلى مقالتين ألفتنا بالكتاب فى عصر متأخر على عصر مؤلفه ، وعرفنا باسم المقالتين الرابعة عشرة والخامسة عشرة . ولفظ « الاختصار » هو اللفظ الذى استخدمه الجوزجاني ، كما رأينا ، حين أشار إلى رياضيات « الشفاء » بوجه عام ، قائلاً إن ابن سينا « كان عملها على سبيل الاختصار » . وهو أيضاً اللفظ الذى استخدمه ابن سينا نفسه ونجده فى مخطوطات هندسة « الشفاء » . غير أن ابن سينا يصرح فى مدخل منطق « الشفاء » أنه لم يقف عند اختصار كتاب أقليدس ، بل تجاوز ذلك إلى حل بعض مشكلاته . وهذه عبارته : « فاختصرت كتاب الاسطقسات لأقليدس اختصاراً لطيفاً ، وحللت فيه الشبه واقتصرت عليه » ، ولنا عودة إلى هذه العبارة فيما بعد .

وكتاب « الأصول » الذى وضعه أقليدس حوالى سنة ٣٠٠ قبل الميلاد من أهم المصنفات الرياضية اليونانية التى وصلت إلينا . جمع فيه أقليدس القضايا أو « الأشكال » الأساسية (الأصول) التى توصل إليها السابقون عليه فى بحوث الهندسة والعدد ، وأضاف إليها براهين من عنده فى بعض الأحيان ، ورتب كل ذلك ترتيباً شاملاً جديداً كان له أثر عميق فى تاريخ الرياضيات عامة والهندسة خاصة إلى وقتنا هذا . والكتاب يعتبر بحق أعظم ما كتب حتى الآن من مختصرات جامعة فى الرياضيات الأولية . يشهد بنفوذ فى العالم القديم أنه حل محل كل ما كتب قبله من مختصرات ، فلم يصل إلينا شئ منها . ولم يكن له منازع فى العالم الوسيط الإسلامى أو اللاتينى ، ولا تزال موضوعاته نقطة بدء لدراسة الرياضيات فى عصرنا الحاضر .

عرف كتاب أقليدس فى العالم الإسلامى بأسماء عديدة أجملها ابن القفطى فى عبارة واحدة إذ يقول : « وكتابه (أى كتاب أقليدس) المعروف بكتاب الأركان ، هذا اسمه بين حكماء يونان ، وسماه من بعده الروم الاسطقسات ، وسماه الإسلاميون

الأصول » . وكذلك أطلق على الكتاب اسم « جومطريا » ، فوجد ابن النديم ، ومن بعده ابن القفطى ، يصف أفليدس بأنه « صاحب جومطريا » . واستخدم ابن النديم أيضاً اسم « الأسطروشيا » ، وقال إن « معناه أصول الهندسة » . ولكن الإسلاميين بوجه عام عرفوا الكتاب باسم « الأصول » أو « أصول الهندسة » أو « أصول الهندسة والحساب » .

وقد كان كتاب «الأصول» من أوائل الكتب الرياضية التي ترجمها العرب عن اليونانية . نقله أولاً الحجاج بن يوسف بن مطر نقلين : الأول أتمه في خلافة هارون الرشيد (١٧٠ هـ / ٧٨٦ م - ١٩٣ هـ / ٨٠٩ م) ويعرف بالنقل المارونى ، والنقل الثانى قام به فى عصر المأمون (١٩٨ هـ / ٨١٣ م - ٢١٨ هـ / ٨٣٣ م) ويعرف بالنقل المأمونى . ثم ترجم الكتاب مرة أخرى لإسحق بن حنين (توفى حوالى سنة ٢٩٨ هـ / ٩١٠ م) : وأصلح هذه الترجمة ثابت بن قرة الخرانى (توفى سنة ٢٨٨ هـ / ٩٠١ م) . وقد أورد ابن النديم خبر هذه النقول ، وعنه نقل ابن القفطى ، ولكن ابن القفطى يضيف قائلاً إن ثابت بن قرة « أصلح كتاب أفليدس ونقله أيضاً إلى العربى لإصلاحين الثانى خير من الأول . » ولست أعلم بوجود شاهد على صحة هذا القول . أما نقل الحجاج للكتاب مرتين وإصلاح ثابت لترجمة ثالثة عملها إسحق بن حنين فما لاشك فيه . وقد وصلت إلينا بالفعل عدة مخطوطات لإصلاح ثابت ، ووصل إلينا مخطوط وحيد (محفوظ فى مكتبة جامعة ليدن) يحتوى المقالات الست الأولى من ترجمة الحجاج الثانية .

وكتاب «الأصول» كما وضعه أفليدس يشتمل على ثلاث عشرة مقالة . ثم أضيف إليه فى آخره مقالتان (عرفتا باسم المقالتين الرابعة عشرة والخامسة عشرة) نسبها العرب لى « أبسقلاوس » أو « سقلاوس (Hypsicles) » ، وهورياضى يونانى يرجح أنه عاش فى النصف الثانى من القرن الثانى قبل الميلاد . ومن المسلم به أنه صاحب المقالة الرابعة عشرة . ولكن فى نسبة المقالة الخامسة عشرة إليه شكاً ، والمعروف أن جزءاً على الأقل من هذه المقالة يرجع إلى القرن السادس الميلادى . وقد نقل هاتين المقالتين إلى العربية قسطا بن لوقا البعلبكى (توفى حوالى ٨٣٠ / ٩١٢ م) ، ونجدهما فى المخطوطات ملحقين بإصلاح ثابت .

وقد ينبغى أن نورد هنا ماجاء فى أحد مخطوطات نسخة ثابت ، وهو المخطوط المحفوظ فى المكتبة الملكية بكونهاجن ، فى آخر المقالة العاشرة :

« تمت المقالة العاشرة من كتاب أقليدس في الأصول نقل اسحاق بن حنين واصلاح ثابت بن قرة الحراني، وهي آخر ما نقله إسحاق وأصلحه ثابت ، ويتلوه نقل الحجاج بن يوسف بن مطر الوراق لبيتته من الترجمة الثانية المهذبة .

ويبدو فعلا من مقارنة بعض عبارات المقالات ١١ - ١٣ في مخطوط كوبنهاجن بنظيراتها في بعض مخطوطات نسخة ثابت، أننا بزاء ترجمتين مختلفتين . وإذا صح ذلك فيجب إلحاق المقالات ١١ - ١٣ في مخطوط كوبنهاجن بالمقالات الست الأولى التي يحتويها مخطوط ليدن . ولكن الزعم بأن إسحق وثابت اقتصرا على المقالات العشر الأولى ليس له ما يؤيده ، بل يدحضه وجود الخلاف بين نص المقالات ١١ - ١٣ المنسوبة في مخطوط كوبنهاجن إلى ترجمة الحجاج الثانية ، وبين نص هذه المقالات في مخطوطات النسخة المنسوبة إلى ثابت .

وقد نشرت ترجمة الحجاج الثانية كما وصلت إلينا في مخطوط ليدن الوحيد مع ترجمة لاتينية حديثة بين سنتي ١٨٩٣ و ١٩٣٢ . ويزيد في أهمية هذه النسخة أن ترجمة الحجاج جاءت فيها ضمن شرح على مقالات الكتاب لأبي العباس الفضل بن حاتم النيريزي (توفي حوالي سنة ٣١٠ هـ / ١٩٢٢ م) ، وفيه أورد النيريزي أجزاء مفصلة من شرحين سابقين مفقودين في أصلهما اليوناني ، أحدهما لفيرون الإسكندراني والآخر لسيمبليقيوس الشارح المعروف لأرسطوطاليس .

ونحن نورد فيما يلي مقدمة النسخة المحفوظة في ليدن ، وفيها بيان ظروف نقل الكتاب على يدي الحجاج، والدليل على أن النص الذي شرحه النيريزي هو نص الترجمة الثانية أو النقل المأموني :

« بسم الله الرحمن الرحيم . الحمد لله رب العالمين وصلى الله على محمد وآله أجمعين . هذا كتاب أوقليدس المختصر في علم الأول والمقدمة لعلم المساحة كتقديم علم حروف المعجم التي هي أصول الكتابة لعلم الكتابة . وهو الكتاب الذي كان يجي بن خالد بن برمك أمر بتفسيره من اللسان الررمي إلى اللسان العربي في خلافة الرشيد هرون بن المهدي أمير المؤمنين على يدي الحجاج بن يوسف ابن مطر . فلما أفضى الله بخلافته إلى الإمام المأمون عبد الله بن هرون أمير المؤمنين، وكان بالعلم مغرماً وللحكمة مؤثراً وللعلماء مقرباً وإليهم محسناً، رأى الحجاج بن يوسف أن يتقرب إليه بتقريف هذا الكتاب وإيجازه واختصاره ، فلم يدع فيه فضلا إلا حنقه ولا خلا لا سده ولا عيباً إلا أصلحه وأحكمه ، حتى ثقفه وأتقنه

وأوجزه واختصره على ما في هذه النسخة لأهل الفهم والعناية (...) والعلم، من غير أن يغير من معانيه شيئاً، وترك النسخة الأولى على حالها للعامّة، ثم شرحه أبو العباس الفضل بن حاتم النيريزي ، وهذب من ألفاظه وزاد في كل فصل من كلام أوقليدس ما يليق به من كلام غيره من المهندسين المتقدمين ومن كلام من شرح كتاب أوقليدس منهم .

وقد ذكرنا أن هيرون (أو كما سماه العرب إيرن) وسمبليقيوس هما المقصودان هنا بالمهندسين والشرح الذين أورد النيريزي كلامهما . وقد ضاعت الأصول اليونانية لشرحي هيرون وسمبليقيوس كما ذكرنا أيضاً . وشرح سمبليقيوس هو تفسير «لصدر» المقالة الأولى من الكتاب ، أى الحدود أو (التعريفات) والعلوم المتعارفة (أو البديهيات) والمصادر . وفي خلال هذا الشرح يورد سمبليقيوس كلاماً لفيلسوف يسميه «أغانيس» لعله كان معاصراً لسمبليقيوس إذ يشير إليه هذا الأخير بكلمة «صاحبنا» . ويتصل كلام أغانيس بموضوع «المصادرة الخامسة» المعروفة «بمصادرة التوازي» . وكذلك يشير سمبليقيوس إلى آراء رياضيين آخرين لا نفيدها عنهم المصادر الأخرى شيئاً .

وليس بغريب أن يكون للرياضيين العرب اهتمام فائق بكتاب أوقليدس ، فدوّنوا عليه الشروح ، واختصروه ، وأصلحوه ، وحرروه ، وزادوا فيه ، وحلوا شكوكه ، وتوسعوا في مسأله ، وامتحنوا براهينه ومقدماته ، وأعادوا ترتيب أشكاله . ولن يتسع المقام هنا لأن تأتي بثبت تام للمحاولات العربية في هذا المضمار ، وقد وصل إلينا الكثير من مخطوطات المؤلفات العربية المتصلة بموضوعات هندسة أوقليدس . ولكننا نذكر على سبيل المثال ، أن من الذين شرحوا الكتاب برمته عدا النيريزي : العباس ابن سعيد الجهرمي (حوالي ٨٣٠م) ، أبو الطيب سند بن علي (توفي بعد سنة ٨٦٤م) ، أبو جعفر الخازن (توفي حوالي ٩٦٥م) ، أبو القاسم علي بن أحمد الأنطاكي (توفي ٩٨٧م) ، أحمد بن عمر الكراييسي ، أبو الوفاء البوزجاني (توفي ٩٩٨م) وأبو علي الحسن بن الحسن بن الهيثم (توفي ١٠٣٩م) . وكذلك دون بعض هؤلاء وكثير غيرهم على بعض مقالات الكتاب شروحاً خاصة . وقد حظيت المقالتان الخامسة والعاشره باهتمام خاص لأهمية موضوعاتها ، فالمقالة الخامسة تتناول موضوع النسبة والتناسب ، والعاشره تعالج الأعداد الصماء .

ويجب التنويه بنوع معين من المصنفات أسماها العرب «تحريرات» ، ويختلف

« التحرير » عن « الشرح » ، فلا يقصد « المحرر » إلى إيراد النص ثم التعليق عليه بتفسير أو زيادة أو بيان لإشكال ، بل يعتمد إلى التصرف في النص نفسه بما يراه هو واجباً لإصلاحه وإكماله . فالتحرير إذن تقويم يرمى صاحبه إلى إعادة كتابة النص المحرر ، ووضعه في صورة أتم ربما تستلزم الحذف والزيادة وتغيير الترتيب . من هذه التحريرات التي وضعت لكتاب « الاصول » ، ووصلت إلينا مخطوطاتها تحرير لنصير الدين الطوسي (توفي ١٢٧٤ م) ، وآخر لحجي الدين محمد بن أبي الشكر المغربي (توفي حوالي ١٢٨٠ م) ، وثالث لشمس الدين محمد بن أشرف السمرقندي (أزدهر حوالي ١٢٧٦ م) . ولا شك أن أهم هذه التحريرات وأبعدها أثراً هو التحرير الذي وضعه الطوسي بعنوان « تحرير اصول الهندسة والحساب » ، وفي مكبات العالم نسخ كثيرة منه ذكر معظمها بروكلمن في كتابه « تاريخ الادب العربي » .

والطوسي حين أعد « تحريره » كان أمامه نسخة الحجاج (الأولى أو الثانية ؟) ، ونسخة ثابت بن قررة أى إصلاحه لترجمة إسحق بن حنين . وقد راعى الطوسي عند ترقيمه أشكال الكتاب أن ينص على أرقامها في نسخة الحجاج وفي نسخة ثابت ، كما أطلعنا على عدد الأشكال في كل من النسختين . ولأن لهذه المعلومات فائدة خاصة عند دراسة مصادر هندسة « الشفاء » ، فانا نورد فيما يلي ما يقوله الطوسي في مقدمة تحريره شارحاً غرضه ومنهجه في تصنيف الكتاب . ونحن نقل عن نسختين محفوظتين بالمتحف البريطاني : الأولى رقمها : ٢٣٠٣٨٧ ، وقد نسخت سنة ٦٥٦ هجرية ، أى قبل وفاة المؤلف ، والثانية رقمها : إضافي ٢١٩٥٢ ، وقد نسخت سنة ١٠٤٨ هجرية . ويقول الطوسي :

« فلما فرغت من تحرير الجسطى رأيت أن أحرك كتاب اصول الهندسة والحساب المنسوب إلى أوقليدس الصورى بإيجاز غير مخل ، واستقصى في تثبيت مقاصده استقصاء غير محل ، وأضيف إليه ما يليق به مما استفدته من كتب أهل هذا العلم واستنبطته بقريحتي ، وأفرز ما يوجد من أصل الكتاب في نسختي الحجاج وثابت عن المزيد عليه ، بالإشارة إلى ذلك أو باختلاف ألوان الأشكال وأرقامها ، ففعلت ذلك متوكلاً على الله إنه حسبي وعليه فتى . أقول الكتاب يشتمل على خمس عشرة مقالة مع الملحقتين بآخره ، وهى أربعانة وثمانية وستون شكلاً في نسخة الحجاج ، وبزيادة عشرة أشكال في نسخة ثابت ، وفي بعض المواضع في الترتيب أيضاً بينها اختلاف . وأنا رقمت عدد أشكال المقالات بالحمر لثابت وبالسواد للحجاج إذا كان مخالفاً له . »

وفيما يلي جدول تفصيلي بعدد الأشكال في مقالات أقليدس الثلاثة عشر كما رواه الطوسي . وللمقارنة أضفنا عدد أشكال المقالات الست الأولى التي وصلت إلينا من ترجمة الحجاج الثانية في مخطوط ليدن .

رقم المقالة	عدد الأشكال في « نسخة الحجاج » برواية الطوسي	عدد الأشكال في نسخة ثابت برواية الطوسي	عدد الأشكال في ترجمة الحجاج الثانية بحسب مخطوط ليدن
١	٤٧	٤٨ - بزيادة شكل ٤٥	٤٧
٢	١٤	١٤	١٤
٣	٣٥	٣٦ - بزيادة شكل أخير	٣٦
٤	١٦	١٦	١٦
٥	٢٥	٢٥	٢٥
٦	٣٢	٣٣ - بزيادة شكل ١١	٣٣
٧	٣٩	٣٩	-
٨	٢٥	٢٧ - بزيادة شكل ٢٦، ٢٧	-
٩	٣٨	٣٨	-
١٠	١٠٤	١٠٩ - بزيادة ٥ أشكال	-
١١	٤١	٤١	-
١٢	١٥	١٥	-
١٣	٢١	٢١	-
عدد الأشكال في ترجمة قسطا بن لوقا			
١٤	١٠		
١٥	٦		

وتتفق أعداد أشكال المقالات كما يروها الطوسي عن نسخة ثابت مع أعدادها في مخطوطات هذه النسخة التي اطّلت عليها ، وأخص بالذكر مخطوط كوبنهاجن المشار إليه سابقاً (ويتقصه المقالات ١ - ٤) ومخطوط جامعة أوبسالا ورقمه Vet 20

(والمقالة ١٢ فيه غير كاملة) . ولكن يبدو أن « نسخة الحجاج » التي اعتمد عليها الطوسي هي النسخة الأولى المارونية ، لا النسخة الثانية المهذبة المحفوظة مع شرح النيريزي عليها في مخطوط ليدن الوحيد . يدعونا إلى هذا الرأي أمور توردها بعضها فيما يلي :

(أولاً) في المقالة الثالثة يعلق الطوسي على الشكل رقم ٣٦ كما يأتي : « أقول وهذا الشكل ليس في نسخة الحجاج ، وهو مما زاده ثابت إذ وقع في عاشر المقالة الرابعة إليه حاجة » . - ونحن نجد الشكل نفسه في نسخة الحجاج الثانية .

(ثانياً) في المقالة الخامسة يورد الطوسي الحدين الآتيين للنسبة : « النسبة هي آية أحد مقدارين متجانسين عند الآخر ، وفي نسخة ثابت هي إضافة ما في القدر بين مقدارين متجانسين » . ويظهر أن مضمون كلام الطوسي أن الحد الأول للحجاج ، إذ يصرح أن الحد الثاني لثابت . ونحن لا نجد الحد الأول في نسخة الحجاج الثانية ، بل نجد بدلاً منه حداً آخر يكاد يطابق الحد الذي ينسبه الطوسي إلى ثابت ، وهو : « النسبة هي إضافة ما في القدر بين مقدارين من جنس واحد » . غير أننا بالإضافة إلى ذلك نجد في حاشية مخطوط ليدن حداً آخر للنسبة لا يبعد أن يكون مأخوذاً من نسخة الحجاج الأولى ، وفيه لفظ الآية الذي جاء في الحد الذي أورده الطوسي ، مقروناً بالحد المنسوب إلى ثابت . وهذا الحد الذي نجده في حاشية مخطوط ليدن « النسبة هي آية مقدر مقدارين متجانسين كل واحد منها (كذا) من الآخر أي قدر كان » . (وسوف نرى أن حد النسبة في المقالة الخامسة من هندسة « الشفاء » مماثل لهذا الحد الأخير في استخدام لفظ الآية .

(ثالثاً) في المقالة السادسة يعلق الطوسي على شكل ١١ (ولفظه : « نريد أن نخط خطأ رباعاً لثلاثة خطوط مفروضة في النسبة ») قائلاً إن هذا الشكل « من زيادات ثابت » . - ونحن نجده بنفس الرقم في نسخة الحجاج الثانية .

وبين لنا الطوسي أيضاً أن الشكل ١١ في نسخة الحجاج هو شكل ١٢ في نسخة ثابت ، ولفظ هذا الشكل : « نريد أن نفصل من خط مفروض جزءاً ما » . - ونحن نجد هذا الشكل تحت رقم ١٢ في نسخة الحجاج الثانية .

وتكفي هذه الملاحظات للترجيح بأن الطوسي اعتمد على ترجمة الحجاج الأولى دون الترجمة الثانية المأموتية .

لم يكن الاهتمام بكتاب «**الأصول**» قاصراً في العصر الإسلامي على العلماء الرياضيين ، بل كان للفلاسفة الإسلاميين أيضاً عناية به غير قليلة . فالكندي مثلا : كما يخبرنا ابن النديم ، دون « رسالة في أغراض كتاب أقليدس » وأخرى في « إصلاح كتاب أقليدس » ، وثالثة في « إصلاح المقالة الرابعة عشرة والخامسة عشرة من كتاب أقليدس » . وقد وصلت إلينا نسخ مخطوطة من الرسالة الأولى . ولغرابي ، كما يثبتنا ابن أبي أصيبعة ، « كلام في شرح المستغلق من مصادرة المقالة الأولى والخامسة من أقليدس » . ويوجد في طهران نسخة مخطوطة لهذا الشرح ، كما يوجد في ترجمة عبرية . وكما نعلم أيضاً أن بعض علماء الكلام ، مثل فخر الدين الرازي ، كان له اشتغال بكتاب أقليدس .

ولكن عناية ابن سينا بالكتاب فاقت بكثير عناية غيره من فلاسفة الإسلام ومتكلميهم . فبالجزء الهندسي من رياضيات «**الشفاء**» يحتوى على مضمون المقالات الأقليدية الثلاثة عشر بتمامها ، بالإضافة إلى مضمون المقالتين الملحقين بها . ورغم أن هندسة «**الشفاء**» قد وصفت بأنها اختصار ، فإن لفظ «**الاختصار**» هنا إنما يشير إلى اختصار براهين الكتاب وعباراته لا إلى مقالاته أو أشكاله . وقد سبق أن أوردنا عبارة ابن سينا التي يقول فيها إنه إلى جانب اختصار الكتاب قد عمد إلى حل شبهه . وهذا المسلك الذي سلكه ابن سينا في التصنيف هو إلى «**التحرير**» (كما وصفناه) أقرب منه إلى الاختصار .

وقد كان من نتائج هذا المسج الذي اتبعه ابن سينا في إعداد هندسة «**الشفاء**» أن صار من العسير علينا أن نحدد بدرجة كافية من الدقة واليقين المصادر التي اعتمد عليها . فاختلفت العبارة مثلاً بين نص ابن سينا وبين نص «**الأصول**» في إحدى النسخ السابقة المعروفة لنا لا يدل على أن ابن سينا لم يستخدم هذه النسخة . ولم نحصل على فائدة إيجابية من مقارنة عدد أشكال المقالات في هندسة «**الشفاء**» بما يناظره في نسختي الحجاج وثابت . وبتوضيح من مقارنة الجدول الآتي بالجدول السابق أن عدد الأشكال السنيوية لا يتفق في جميع المقالات مع عددها في نسخة الحجاج (برواية الطوسي) أو نسخة ثابت . وبالطبع لا يدل هذا الخلاف على أن ابن سينا لم يستخدم هاتين النسختين .

عدد الأشكال في هندسة « الشفاء » بحسب ترقيم مخطوط بحيت

عدد الأشكال	رقم المقالة
٥٣	١
١٤	٢
٣٦	٣
١٨	٤
٢٥	٥
٣١	٦
٤١	٧
٢٥	٨
٣٦	٩
١٠٨	١٠
٤١	١١
١٦	١٢
٢٢	١٣

وقد تدل بعض عبارات ابن سينا على أنه اعتمد على نسخة الحجاج الأولى . فهو يحد النسبة في صدر المقالة الخامسة بأنها « آية مقدار من مقدار يمانسه » . وهذا الحد يتفق في استخدام لفظ « الآية » مع الحد الذي جاء في حاشية مخطوط ليدن لترجمة الحجاج الثانية مع شرح النيريزي ، ونرجح أنه مأخوذ من الترجمة الأولى : وكذلك استخدم ابن سينا عبارة « علم جامع » للدلالة على ما نسميه الآن البدييات في صدر المقالة الأولى . والعبارة التي تقابلها في نسخة الحجاج الثانية هي « القضايا المقبولة والعلوم المتعارفة » ، وفي مخطوط أوبسالا لنسخة ثابت « علم عام متفق عليه . » ولكننا نجد أيضاً في حاشية مخطوط ليدن لنسخة الحجاج الثانية نفس عبارة ابن سينا ، 'عنى « علم جامع » ، ونرجح أن هذه العبارة هي الأخرى مأخوذة عن ترجمة

الحجاج الأولى . ولكن استخدام ابن سينا لترجمة الحجاج الأولى . إذا ثبت .
لا يدل على أنه لم يستخدم أيضاً نسخاً أخرى لكتاب أقليدس .

وإذن ففي ضوء ما لدينا الآن من معالومات لا نستطيع البت برأى قاطع في مسألة
مصادر هندسة « الشفاء » . ولا بد لاستقصاء البحث في هذه المسألة من أن يكون
أمامنا على الأقل نشرة علمية محققة للترجمة العربية « لكتاب « الأصول » المنسوبة
إلى إصلاح ثابت ، حتى تتمكن المقارنة التفصيلية بينها وبين غيرها من النسخ التي ذكرناها.
بما في ذلك نص ابن سينا . بل لا بد من إيضاح الكثير من المسائل المتصلة بانتقال
كتاب أقليدس إلى العربية وما ناله من تغيير إلى عهد ابن سينا .

المقالة الأولى

تعريف: المثلث ومتوازي الأضلاع

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

الفن الأول من جملة : العلم الرياضى فى كتاب الشفاء
للشيخ الرئيس أبى على الحسين بن عبد الله بن سينا رحمه الله ،
وهو يشتمل على أصول علم الهندسة ، وينقسم إلى خمس عشرة مقالة

المقالة الأولى

بسم الله الرحمن الرحيم .

المقالة الأولى : الفن التاسع من كتاب « الشفاء » من جملة الرياضيات فى أوقليدس
تأليف الشيخ الرئيس أبى على الحسين بن عبد الله بن سينا^(١).

النقطة شئ ما لا جزء له^(٢) . والخط طول بلا عرض ، وطرفاه نقطتان^(٣) .
والخط المستقيم هو المخطوط على استقبال كل نقطة^(٤) : تفرض فيه لنقطتى
طرفيه^(٥) .

والبسيط ماله طول وعرض معاً^(٦) ، وأطرافه خطوط .

(١) بسم الله الرحمن الرحيم . نوكل تكلف : د .
بسم الله الرحمن الرحيم . اختصار المقالة الأولى من كتاب أوقليدس الموسوم بالامتيازات [كذا]

بسم الله الرحمن الرحيم وبه أعوذ واستعين : ص ، وأضيف بهامش ص مايل الجملة : الثالثة
من كتاب الشفاء فى الرياضيات وهى أربعة فنون . الفن الأول من الجملة الثالثة من كتاب
الشفاء فى الرياضيات فى الهندسة ، وهو خمس عشرة مقالة على عدة مقالات أوقليدس .

(٢) شئ : ساقط من ص .

(٣) وطرفاه : وطرفاه الخط : ص .

(٤) كل نقطة : النقطة التى : ص .

(٥) لنقطتى طرفيه : ساقطة من ص وأضيفت بهامشها .

(٦) وعرض : فقط : ص .

والبسيط للسطح هو اللبسوط على استقبال المخطوط التي تفرض فيه لخطي^(١) طرفين متقابلين منه ، وهو السطح .

والزاوية للسطحة هي التي يحيط بها خطان متصلان لا على^(٢) الاستقامة متحديان على سطح^(٣).

وإذا قام خط على خط فسير الزاويتين اللتين عن جنبتيه متساويتين ، فالقائم ممود على الآخر ، والزاويتان كل واحدة منهما قائمة .

والحادّة زاوية أصغر من القائمة^(٤).

والمفرجة زاوية أكبر من القائمة^(٥).

وحد الشيء طرفه . والشكل ما أحاط به حد أو حدود . والدائرة شكل مسطح يحيط به خط واحد وفي^(٦) داخله نقطة كل المخطوط للمستقيمة الخارجية منها^(٧) إلى المحيط متساوية — وهي المركز . وقطر الدائرة خط مستقيم من المحيط إليه جازئ على المركز . ونصف الدائرة شكل يحيط به خط^(٨) القطر ونصف المحيط . وقطعة^(٩) الدائرة شكل يحيط به خط مستقيم وقطعة من^(١٠) المحيط أصغر أو أكبر^(١١) من نصف الدائرة^(١٢) والأشكال المستقيمة المخطوط هي التي تحيط بها خطوط مستقيمة : أولها الثلث ، وهو شكل يحيط به ثلاثة^(١٣) خطوط مستقيمة :

(١) لخطي : لخطين . سا .

(٢) لا ساطقة من سا .

(٣) متحديان : التاء معجمة في سا والباء معجمة د .

(٤) من القائمة : ساطقة من سا // والحادة . . . القائمة : والمفرجة زاوية أضخم من القائمة : ص .

(٥) والمفرجة . . . القائمة : والحادة أصغر من القائمة : ص .

(٦) وفي : في : ب .

(٧) منها : عنها : سا .

(٨) خط : ساطق في د ، سا ، ص .

(٩) وقطعة : وطائفة : ص . وصححت في هامش ص . وقطعة .

(١٠) من : المخط : ص .

(١١) أصغر . أو أكبر : أكبر أو أصغر : ص

(١٢) الدائرة : دائرة : د ، سا .

(١٣) ثلاثة : ثلاث : د .

فنه للمتساوى الأضلاع ، ومنه المتساوى الساقين ، وهو الذى يتساوى حدان^(١) منه ،
ومنه المختلف الأضلاع ، وأيضاً منه القائم الزاوية ، وهو الذى زاوية منه قائمة ، ومنه
المنفرج^(٢) الزاوية ، وهو الذى زاوية منه منفرجة ، ومنه الحاد^(٣) الزوايا ، وهو
الذى زواياه كلها حادة .

ثم الذى يحيط به أربعة أضلاع : فنه المربع^(٤) ، وهو المتساوى الأضلاع القائم
الزاوية^(٥) ، ومنه المستطيل ، وهو القائم الزاوية الغير المتساوى الأضلاع ، ومنه
المعين ، وهو المتساوى الأضلاع المختلف الزاوية ، ومنه الشبيه بالمعين ، وهو الذى كل
ضلعين من أضلاعه وزاويتين من زواياه تتقابلان متساويتان^(٦) وليس بمتساوى^(٧)
الأضلاع ولا قائم الزوايا ، ومنه المنحرف وهو^(٨) كل ما خالف المذكور^(٩).

ثم الأشكال الكثيرة الأضلاع : كالخمس والمسدس وغير ذلك^(١٠) :

والخطان المتوازيان هما اللذان إذا خرج^(١١) طرفاهما من كلتا^(١٢) الجهتين ولو
إلى غير النهاية ، لم يلتقيا^(١٣) .

(١) حدان : الحدان : د . د .

(٢) ومنه المنفرج والمنفرج : د ، سا ، ص .

(٣) الحاد : الحادة : د . د .

(٤) المربع وهو : ساقطة من ص .

(٥) الزاوية : + ويسى المربع : ص .

(٦) متساويتان : متساويان : ص .

(٧) بمتساوى : متساوى : سا .

(٨) وهو : فهو : ص .

(٩) المسدس : د ، سا .

(١٠) وغير ذلك : وغيرهما : ص .

(١١) خرج : أخرج : د . د .

(١٢) كلتا : كلا : ب - كلتي : د . د .

(١٣) والخطان المتوازيان . . . لم يلتقيا ، والخطوط المتوازية هى التى تكون على بسيط واحد

. ان أخرجت في كلتا الجهتين إلى غير النهاية لم يلتق : ص .

أصول التقدير (١)

نقول (٢): إن لنا أن نخط من أى نقطة شئنا إلى أى نقطة شئنا خطا مستقيما (٢) ولنا أن نلصق بكل خط خطأ مستقيما ، وأن نخط (٤) على كل نقطة وبقدر (٥) كل بعد دائرة (٦) . (٧) .

وأن (٨) القوائم كلها متساوية .

وإذا وقع خط على خطين فكانت الزاويتان الداخلتان من جهة واحدة أنقص من قائمتين فإن الخطين يلتقيان لا محاولة من تلك (٩) الجهة .

وخطان مستقيمان لا يحيطان بسطح .

وخط واحد مستقيم لا يتصل على استقامة خطين (١٠) مستقيمين .

علم جامع

الأشياء المساوية لشيء واحد متساوية . وإن كانت أضعافاً وأنصافاً لشيء واحد فهي متساوية . وإن زيد على المتساوية متساوية حصلت متساوية . وإن نقص من المتساوية متساوية بقيت متساوية . وإن نقص (١١) من المتساوية غير المتساوية (١٢) بقيت غير

(١) أصول التقدير : علم يحتاج إلى تقريره : ص .

(٢) إن : ساقطة من د ، سا .

(٣) نقول إن لنا خطأ مستقيما : من ذلك أن نوق بخط مستقيم من أى نقطة شئنا إلى أى نقطة : ص .

(٤) نخط : + دائرة : ص .

(٥) ويقدر : ونقدر : د .

(٦) دائرة : ساقطة من ص .

(٧) ويقدر كل بعد دائرة : ويقدر بعد كل دائرة : سا .

(٨) وإن : + الزاوية : ه ص .

(٩) من تلك : في تلك : ص .

(١٠) استقامة خطين : استقامة بخطين : ب ، سا .

(١١) نقص : نقصت : سا .

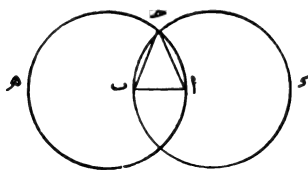
(١٢) غير المتساوية : غير متساوية : ص .

متساوية (١). وما انطبق على آخر (٢) انطباقا لايفضل أحدهما على الآخر ، فهو مساو له (٣). والكل أعظم من الجزء (٤) .

(١)

ريد أن نعمل على خط $اب$ (٥) مثلثا (٦) متساوي الأضلاع .

فنجعل نقطة $ا$ مركزا (٧) ، وببعد $ب$ دائرة $ح د$ (٨) . و $ب$ مركزا .
وببعد $ا$ دائرة $هـ و$ ، ونصل . حالمقطع بنقطتي $ا : ب$. فنلت $اب ح$ ضلعا (٩)



رسم رقم ١

$ا ب$ ، $ا ح$ منه (١١) خرجا من المركز إلى المحيط ، فهما متساويان ، وكذلك ضلعا
 $ب ا$ ، $ب ح$ ، فهما (١٢) أيضاً متساويان (١٣) ، والأشياء المساوية لشيء واحد متساوية ،

(١) غير متساوية : + وإن زيد على غير المتساوية متساوية صارت كلها غير متساوية .

وإن نقص من غير المتساوية متساوية بقيت غير متساوية : هـ ص .

(٢) آخر : الآخر : سا .

(٣) وما انطبق مساو له : وما انطبق بعضها على بعض فلم يفضل أحدهما على صاحبه فهي

متساوية ص .

(٤) والكل ... الجزء : ساقطة من ص وأضيفت بها شها .

(٥) $اب$: + المستقيم المفروض : ص .

(٦) مثلث : مثلث : سا .

(٧) مركزا : كذا : د .

(٨) $ب ح د$: $ب د د$: د .

(٩) $ا : ا$ ، $ب : ب$.

(١٠) ضلعا : ضلع : د .

(١١) منه : ساقطة من د .

(١٢) فهما : هما : ص .

(١٣) متساويان : متساويين : سا .

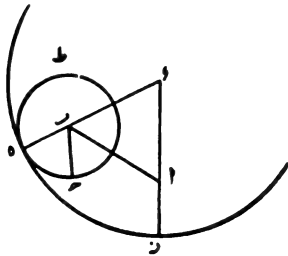
فضلاً ح ا ، ح ب (١) أيضاً (٢) متساويان .

فثلث ا ب ح (٣) متساوي (٤) الأضلاع معمول على خط ا ب . ولذلك ما أردنا أن يبين (٥) .

(٢)

نريد أن نصل بنقطة مثل ا (٦) خطاً مساوياً لخط ب ح .

فنصل ا ب ، ونعمل عليه مثلثاً متساوي الأضلاع، وعلى (٧) ب ح دائرة ح ا ط (٨) ونخرج د ب إلى م (٩) في المحيط ، وعلى د وبعد م (١٠) دائرة م ز (١١) ، ونخرج د ا



ا رسم رقم ٢

إلى ز . نقطتا ز ، د م (١٢) متساويان ، ينقص منهما د ا ، وب المتساويان ، يبقى ا ز ،

(١) ح ا ، ح ب : دا ، د ب : د .

(٢) أيضا + منه : ص .

(٣) ١٨ ١٧ وكذلك ضلعا ... أيضا متساويان : وكذلك ب ا ، ح د : ب .

(٤) متساوي : متساويين : ص .

(٥) يبين : نعمل : ص .

(٦) مثل : ساقطة من ص وأضيفت بهاشها .

(٧) وعلى + ب وبعد : ص .

(٨) دائرة ج ا ط : دائرة ج ه ط : ف

(٩) إلى م : إلى هـ : ص .

(١٠) ويبعد م : ويبعد هـ : ص .

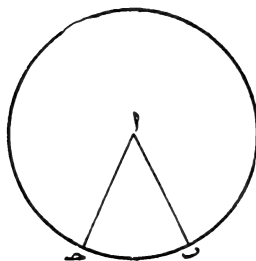
(١١) د م ز : ل هـ ز : ص .

(١٢) د ز ، د م : د هـ ، د ز : ص .

م (١) متساويين ، ف از ، ب ح المساوي كل منهما ل م (١) متساويان. فقد وصلنا خط از مساويًا ل ب ح . وذلك ما أردنا أن بين (٢).

٣

ولنجعل النقطة هي طرف (٣) الخط ، مثل نقطة ا من خط ا ب .
فنجعل ا مركزًا ، وبمد س دائرة (٤) ، ثم نخرج من ا .
خط ا ح (٥) إلى الدائرة .



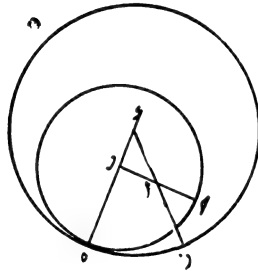
رسم رقم ٣

(٤)

ولنجعل (٦) النقطة في الخط نفسه (٧) ، مثل نقطة ا في خط ب ح (٨).

-
- (١) م : ب : ح : ص .
(٢) ف ا ر ، ب ج أن يبين : وج ب ، ب ح متساويان لأنهما من المركز إلى المحيط .
والأشياء المساوية لشيء واحد فهي متساوية . فخط ب ح ، از متساويان . وذلك ما أردنا أن
يبين : ص .
(٣) طرف : طريق : سا .
(٤) دائرة : + فنعلم عليها بنقطة د : ح ص .
(٥) ا ج : ا د : سا .
(٦) ولنجعل : ونجعل : ب .
(٧) نفسه : ساقطة من ب ، ومن ص وأضيف جهاتها .
(٨) ب ج : ب د : د .

فلنعمل على ب | مثلث ب ا د^(١)، وعلى ب يبعد ح دائرة ه ح^(٢) .
ونخرج د ب^(٣) على الاستقامة^(٤) إلى ه ، وعلى^(٥) د ه دائرة ه ز ،^(٦) .
ونخرج د إلى ز .



رسم رقم ٤

ف د ه ، د ز^(٧) المتساويان ،^(٨) نذهب^(٩) من ه ا د^(١٠) ، د ا المتساويان^(١١) ،
يبقى ب ه مثل ا ز^(١٢) ، و ب ح^(١٣) مثل ب ه ، ف ا ز مثل ب ح^(١٤) .

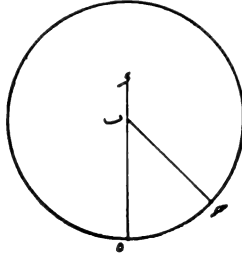
-
- (١) ب ا د : + متساوي الأضلاع : ص
(٢) - ه - : - ه د د ب - ه - : ص .
(٣) د ب ساقطة من د .
(٤) الاستقامة : استقامة : ص .
(٥) وعل : كذا في ص وأضيف بهامشها « نعمل » بحيث يكون موضعها بعد الواو .
(٦) ه ز : د ه ز : ب - ه ز ح : ص .
(٧) د ز : ساقطة من د - ه د ه ، د ز : د ز ، د ه : ص .
(٨) المتساويان : المتساويين : د .
(٩) نذهب : قد نقص : ص
(١٠) د ب : د ب .
(١١) المتساويين : المتساويين : د .
(١٢) ب ه مثل ا ز . سقطت مثل من ط . وأضيفت بهامشها .
(١٣) و ب - : و ب ح : ص .
(١٤) مثل ب - : مكان [ا] ب - : د - + وذلك ما أردنا أن نعمل : ص

(٥)

[النص في ب]

ولذلك وجه آخر :

تتلم نقطة $س$ خارجة من خط $ب ح$ ، ونصل $ب س$ ، ونخرجه إلى غير النهاية ، وعلى



رسم رقم ٥

نقطة $ب$ وباعد $ح$ دائرة $ح ب ه$ تقطع $ب س$ المخرج على $ه$ ، ونصل بنقطة $ا$ خط $ا ز$ كما عملنا ، فهو مثل $ب ح$.

[النص في س]

وكذلك (كذا) وجه آخر : ولتلم نقطة $ا$ خارجة من خط مسامتة له ، ونصل $ب ا$ ونعمل عليه مثلث $ب ا س$ ، وعلى $ب ح$ دائرة $ح ز ط$ ، ونخرج $ب$ إلى $ز$ المحيط، ونعمل عليه دائرة $ز ك$ ، ونخرج $ب ا$ إلى $ه$ ، فتسقط من $س ه$ ، $ز : س$ ، $س ا$ مثل $ز$ ، يعني $ب ح$. وذلك ما أردنا أن نبين .

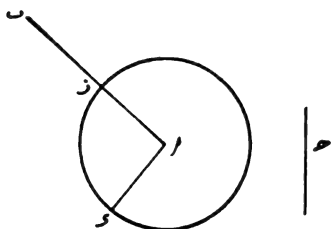
[النص في ه ص]

ولذلك وجه آخر : فنعلم نقطة $س$ خارجة من خط $ب ح$ ، ونصل $ب س$ ، ونخرجه إلى غير النهاية ، وعلى $ب$ باعد $ح$ دائرة $ح ب ه$ قطع $ب س$ المخرج على $ن$ ، ونصل بنقطة $ا$ خطاً مثل خط $ز ك$ كما عملنا ، فهو مثل $ب ح$. وذلك ما أردنا .

(والتقضية ساقطة من سا، ص)

(٦)

نريد أن نفصل من أطول خطين، مثل $ا ب$ خطاً مساوياً لأقصهما مثل $ح$.
 فنصل $ا١$ مساوياً لـ $ح$ ^(٢)، وعلى $ا١$ دائرة تقطع $ا ب$ الأملول^(٣).



رسم رقم ٦

على $ز$. ف $ا ز و ح$ مساويان $ا١$ و $ا١$ ^(٤)، فهما متساويان.
 فقد فصلنا $ا ز$ ^(٥) مساوياً لـ $ح$. وذلك ما أردنا أن نبين^(٦).

(٧)

إذا تساوى من مثلثين مثل مثلثي $ا ب ح$ ، $د ه ز$ ، زاويتان،
 مثل $ا و د$ ^(٨) وساقاهما^(٩) — كل لنظيره، مثل $ا ب ل د ه و ا ح ل ز$ ،

(١) فصل : فوسل : سا

(٢) لـ ح : لأقصهما وهو ح : ب .

(٣) الأطول : ساقطة من سا، وساقطة من ص وأضيفت بهاشبا .

(٤) مساويان داد : تساويان ب - مساويان داد فهما : سقطت من ص وأضيفت بهاشبا .

(٥) از : اب : سا .

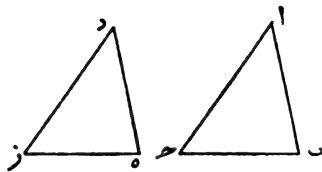
(٦) وذلك ... تبين : ساقطة من ب وأضيفت بهاشبا وذلك ما أردناه . والدائرة ساقطة أيضاً من ص

(٧) مثل مثلثي : كمثلتي : ص .

(٨) مثل ا ، د : كراويتى ب ا ح ، د د ز : ص .

(٩) وساقاهما : وسارى ساقاهما : ص .

فأقول: إن زاويتي ب . هـ ، وزاويتي ح : ز ، وقاعدتي^(١) ا ب ح ، هـ ز^(٢) ، والمثلثين ، متساويان^(٣).



رسم رقم ٧

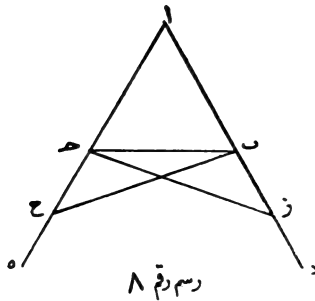
برهان ذلك أن نضع نقطة ب على نقطة هـ^(٤) ، ونطبق خط ا ب على خط هـ د^(٥) . فلأنه مساو له^(٦) ، تقع^(٧) نقطة : ا على نقطة : د^(٨) . ولأن زاويتي ا ، د متساويتان^(٩) ، يقع^(١٠) خط^(١١) ا على دز^(١٢) ، وتنطبق على ز^(١٣) ، لأن ا ، دز^(١٤) متساويان . فينتطبق^(١٥) ب على هـ ز^(١٦) ، وإلا يقع مختلفاً فيحيطان بسطح ، وهما مستقيمان — هذا خلف . فتنطبق إذا^(١٧) القاعدة على القاعدة ،

- (١) وقاعدتي : وقاعدتا ب ، د ، ص .
- (٢) هـ ز : + كل لنظيره ب - + متساوية كل لنظيره : ص .
- (٣) والمثلثين : والمثلثان ب ، د ، ص .
- (٤) ننظف ب على نقطة هـ : نقطة هـ على نقطة ب : ب ، ص .
- (٥) ا ب على خط هـ د : د هـ على خط ا ب : ص .
- (٦) له : ساقطة : من د ، سا ، ص .
- (٧) تقع : وقع : ب .
- (٨) ا على نقطة د : د على ا : ص .
- (٩) متساويتان : متساويان : د ، سا .
- (١٠) يقع : تقع : سا .
- (١١) خط : ساقطة من د ، سا .
- (١٢) ا ح على دز : دز على خط ا ح : ص .
- (١٣) ح على ذ : ذ على ح : ص .
- (١٤) ا ح ، دز : دز ، ا ح : ص .
- (١٥) فينتطبق : فتنطبق : سا .
- (١٦) ب ح على هـ ز : هـ ز على ب ح : ص .
- (١٧) اذا : اذن : ص

وزاويتا ب ، ح (١) على زاويتي ه ، ز (٢) ، والمثلث على المثلث ، مثلث
 ا ب ح (٣) على مثلث د ه ز (٤) ، فهو مساو له (٥) . وذلك ما أردنا أن نبين .

(٨)

مثلث ا ب ح متساوي ساق ا ب ، ا ح ، فزاويتا ا ب ح ، ا ح ب اللتان
 على القاعدة متساويتان ، وإن (٦) أخرج هذان الساقان . على الاستقامة ، مثلا إلى
 د و ه ، فزاويتا (٧) د ب ح ، ه ح ب (٨) . اللتان تحت القاعدة
 متساويتان (٩) .



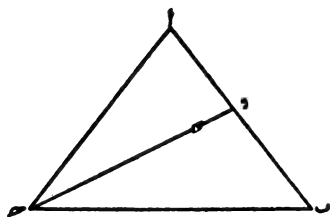
برهانه أن يتعلم على أحدهما ، وليكن ح ه ، نقطة ح ، ونفصل ا ز .
 مساويا ل ا ح (١٠) ، ونصل (١١) ا ب ح ، ح ز . فلأن ساق ا ز ، ا ح (١٢) .

-
- (١) ب و ج : ه و ز : ص .
 - (٢) ه و ز : ب و ح : ص .
 - (٣) ا ب ح : د ه ز : ص .
 - (٤) د ه ز : ساقطة : من سا - ان ح : ص .
 - (٥) له : ساقطة من سا (١٧ : ١٨ : ١٩) . . . نبين اساقطة من ب .
 - (٦) ر إن : فإن : ب .
 - (٧) فزاويتا : فأقول إن زاويتي : ص .
 - (٨) ه ح ب : ب ح ه : ص .
 - (٩) متساويتان : أيضا : ص .
 - (١٠) برهانه اح : فلنفرض على ب ه نقطة : حيث اتفقت ولكن ز ونفصل اح
 من ا ه مثل ا ز : ص .
 - (١١) ونصل : ويصل : سا .
 - (١٢) ا ح ز ساقطة من سا .

مساويان لساقى ا ح ، ا ا ب — كل لنظيره ، وزاوية ا مشتركة ، فزاويتنا
 ا ح ز ، ا ب ح متساويتان . وأيضاً زاويتنا ح ز ب (١) ، ح ح ب (٢) ،
 وقاعدتا ح ز ، ب ح (٣) متساويتان . وأيضاً ب ز ، ح ح الباقيان (٤) من
 ا ز ، ا ح و ح ز ، ب ح متساويان (٥) . وزاويتا ز و ح متساويتان ،
 فزاويتا ز ب ح (٦) ، ح ح ب تحت القاعدة متساويتان ، وزاويتا ز ح ب ،
 ح ب ح المتناظرتان متساويتان ، فباقية ا ب ح من زاوية ا ب ح مساوية لباقية
 ا ح ب من زاوية ا ح ز . وذلك ما أردنا أن نبين (٧) .

(٩)

فان كانت الزاويتان على القاعدة متساويتين ، فالساقان مثل ا ب ، ا ح
 متساويان .



رسم رقم ٩

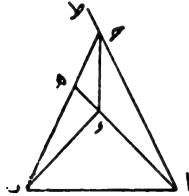
وإلا فليكن ا ب أطولهما . ونفصل (٨) منه ب د مساويا (٩) لـ ا ح ،
 ونصل (١٠) د ح .

-
- (١) ا ب ح ح ز ب : ساقه من ب .
 - (٢) ح ح ب + متساويتان : ص .
 - (٣) ب ح : ح ب : ب .
 - (٤) الباقيان : الباقيتان : ص .
 - (٥) متساويان : متساويتان : د .
 - (٦) ز ب ح : د ب ح : سا .
 - (٧) نبين : + والله الموفق : سا .
 - (٨) ونفصل : ويفصل : سا .
 - (٩) مساويا : متساويا : د سا .
 - (١٠) ونصل : ويصل : سا .

ف و ب، ب ح من مثلث و ب ح مساو (١) ل ا ح، ر، ح من مثلث
 ا ب ح — كل لنظيره وزاوية (٢) ا ح ب (٢) مثل زاوية ب (٤)، فنلك ا ب ح (٥)
 مثل مثلث و ب ح : الكل مثل الجزء (١) هذا خلف (٧) وذلك ما أردنا أن نبين (٨).

(١٠)

خط ا ب (٩) خرج من طرفيه خطان والتقيا على نقطة مثل ا ح، ب ح لللتقيان
 على ح، فليس (١٠) يمكن أن يخرج منهما آخران مساويان لهما كل لنظيره في تلك
 الجهة بيمينها ويلتقيان (١١) على غير (١٢) تلك النقطة .



رسم رقم ١٠

وإلا فليخرجا فيكون التقاؤهما (١٣) إما في (١٤) نقطة داخل مثلث ا ب ح، أو على

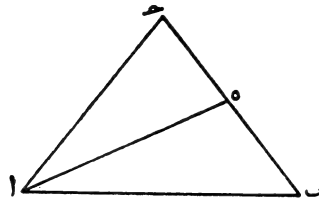
-
- (١) مساو : مساوى : ص .
 (٢) وزاوية : وزاويتا : د .
 (٣) ا ح ب : ا د ب : سا .
 (٤) ب : ا ب ح : ص .
 (٥) ا ب ح : ا ح ب ، ب ، د ، ص .
 (٦) الكل مثل الجزء : ساقطة من ص وأضيفت بهامشها .
 (٧) خلف : + فليس ا ب بأطول من ا ح . وبمثل ذلك يتبين أنه ليس بأقصرت . فهو إذا مساو
 له : ص .
 (٨) وذلك ما أردنا أن نبين : ساقطة من ب — أن نبين : ساقطة من ص .
 (٩) خط ا ب : كل خط مثل ا : ص .
 (١٠) على ح ، فليس : ساقطة من د .
 (١٢) ويلتقيان : ساقطة من د ، سا .
 (١٢) غير : ساقطة من د .
 (١٣) التقاؤهما : التقا : سا .
 (١٤) قى : على : ص .

أحد خطي a ، b ، c أو خارجا منهما (١) غير (٢) مقاطع ، أو خارجا مقاطعا .
ولا يجوز أن يلتقيا داخل المثلث مثل خطي a ، d ، e .

فلنخرج a ، d إلى h و a ، c إلى g ونصل d ، e ونصل g ، h فيكون ساقا a ،
 a متساويين (٣) ، وزاويتا a ، c ، a متساويتين (٤) وزاويتا h ، d ،
 g ، e متساويتين (٥) . لكن زاويتي b ، c ، b ، c متساويتين لتساوي
الساقين ، فزاوية h ، d أصغر كثيرا (٦) من زاوية d ، e ، g (٧) — هذا
خلف .

(١١)

وبمثل ذلك نبين إذا وقعا خارجين غير مقاطعين . وذلك ما أردنا أن نبين (٨) .
وإن التقيا على نقطة من أحد (٩) الخطين مثل b ، h ، a ، h (١٠) ، كان (١١)
 b ، h مساويا لـ b ، c — هذا خلف .



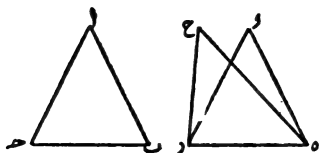
رسم رقم ١١

-
- (١) منهما : ع.ج.ا : ص .
 - (٢) غير : غيره : د .
 - (٣) متساويين : متساويتين : د .
 - (٤) متساويتين : ساقطة من ص وأضيفت بهماشها .
 - (٥) متساويتين : متساويتان : د ، ص .
 - (٦) كثيرا : ساقطة من ص وأضيفت فوق السطر .
 - (٧) د ، ط : د ، هـ : ب ، ص وصححت الهاء طاء فوق السطر في ص .
 - (٨) وذلك نبين : ساقطة من ب وأضيفت بهماشها - + واقع المرفق : سا - ساقطة من ص
 - (٩) أحد : ساقطة من ص وأضيفت فوق السطر .
 - (١٠) ا هـ : ا : سا .
 - (١١) كان : فإن : سا .

وإن التقيا وقطع (١) الخارج منهما (٢) من نقطة الخارج من النقطة الأخرى،
 مثل خطي (٢) ا ح ، ا د من نقطة ا ، وخطي (٣) ب ح ، ب د من نقطة
 ب ، والتقى ا ح ، ب ح على ح ، و ا د ، ب د على د فقطع ب د ، ا ح :
 فلنصل (٤) ح د . ف ا ح (٥) مثل ا د ، فزاويتا ا ح د ، ا د ح
 متساويتان ، فتكون زاوية ح (٦) أكبر من زاوية ا ح د (٧) وأكبر كثيراً
 من زاوية ب د ح (٨) ، لكن ساق ح ب ، ب د متساويان ، فزاويتا (٩)
 ب ح د ، ب د ح متساويتان (١٠) — هذا خلف . وذلك ما أردنا
 أن نبين (١١) .

(١٢)

مثلث ا ب ح تساوت (١٢) الأضلاع الثلاثة منه (١٣) — الساقان والقاعدة (١٤) —



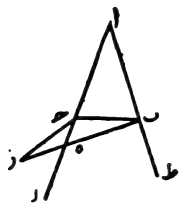
رسم رقم ١٢

-
- (١) وقطع : وقع . د .
 - (٢) منهما : منها : ب ، د .
 - (٣) خطي : خط : سا — ساقطة من ص وأضيفت بها مشها .
 - (٤) ح د : ب د سا .
 - (٥) ف ا ح : فلان ا ح : ص .
 - (٦) د ح ب : د ح ب : ص .
 - (٧) ا د ح : ا ح د : ص .
 - (٨) ب د ح : ب د ح : ص .
 - (٩) فزاويتا : وزاوية : سا .
 - (١٠) متساويتان : متساويان : د ، سا .
 - (١١) وذلك نبين : ساقطة من ب وأضيفت بها مشه — ساقطة من د ، سا ، ص .
 - (١٢) تساوت : سابت و ص .
 - (١٣) منه : ساقطة من ص .
 - (١٤) والقاعدة : وساعده : سا .

لنظائرهما^(١) من مثلث هـ ز^(٢) ، فالزاويتان اللتان توترهما القاعدتان^(٣) متساويتان .
برهانه أنا إذا أوقفنا نقطة ب على هـ ، ووقع ح على ز . لتساوي القاعدتين^(٤) ،
فان ب ا يقع منطبقاً على هـ . وإلا فليقع منفصلاً عنه^(٥) مثل هـ ح . فيكون
خطا هـ ، ز خرجا من طرفي خط ز هـ^(٦) والتقيا على س ، وخرج آخران مساويان
لهما في تلك الجهة^(٧) ولم يلتقيا عليه — هذا خلف^(٨) .

(١٣)

مثلث ا ب ح متساوي ساق ا ب ، ا ح ، وقد أخرجنا إلى غير النهاية
إلى ط ، ك ؛ وحمل على^(٩) خط^(١٠) ب ح مثلث متساوي الأضلاع ؛ فأقول



رسم رقم ١٣

إن ضلعيه الآخرين يقعان بين الخطين . ولا يكون أحد ضلعيه من أحد الساقين
للخارجين مثل مثلث ب ح هـ :

لأن ساق ب ح هـ ، هـ ب^(١١) متساويان وزاويتا^(١٢) هـ ح ب ،

(١) لنظائرهما : نظائرهما : سا + منه ص .

(٢) هـ د ز : د هـ ز : ص .

(٣) القاعدتين : القاعدتين : د - القاعدة : ص .

(٤) القاعدتين : القاعدة : ب .

(٥) عنه : فهو : ب .

(٦) ز هـ : هـ ز : ص .

(٧) ولم : فام : ص .

(٨) هذا خلف : ساطعه : من د .

(٩) على : ساطعة من د .

(١٠) خط : ساطعة من ب ، ص .

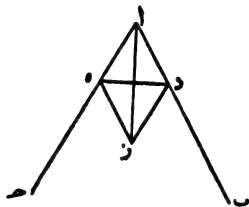
(١١) هـ ب : هـ ز : سا .

(١٢) وزاويتا : وزاويتي : ص .

هـ ب ح متساويتان وزاويتا (١) هـ ح ب (٢) ، ح ب ط تحت القاعدة متساويتان ، فزاوية ح ب هـ مثل ح ب ط . الكل مثل الجزء — هذا خلف .
ولا يجوز أيضاً (٣) أن يقع الخطان من خارج جميعاً مثل خطي ب ز ، ح ز :
لأن زاوية ب ح ز تصير مثل زاوية ز ب ح ، لكن زاوية هـ ح ب أكبر من زاوية ز ب ح — هذا خلف (٤) .

(١٤)

نريد أن نقسم زاوية مثل ب ا ح بنصفين .
فنأخذ مثل (٥) ا د ، ا هـ من ضلعيها متساويين ، ونصل د هـ ،
ونعمل عليه مثلث د هـ ز (٦) متساوي الأضلاع ، ونصل ا ز ، فقد نصفناها .



رسم رقم ١٤

لأن ا د و ا ز مساو كل لنظيره من ا هـ ، ا ز (٧) ، وقاعدتا (٨) د ز ،

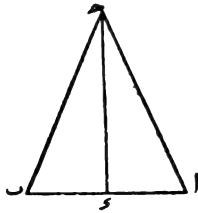
-
- (١) وزاويتا . وزاويتان : د - وزاويتي : ص .
(٢) هـ ب ح هـ ب : ساقطة من ب - هـ ب ساقطة من ص وأضيفت بهما - ب ح ك ، ح ب ط : ص .
(٣) أيضاً : ساقطة من ب .
(٤) خلف : + والله الموفق : ص .
(٥) مثل : ساقطة من د ، ص ، ص .
(٦) د هـ ز : د هـ ب .
(٧) مساو : از : مساويان ل ا هـ و ا ز : ص .
(٨) وقاعدتا : قاعدتا : د د .

ز ه (١) متساويتان ، فزاوية د ا ز مثل زاوية ز ا ه ، فزاوية د ا ه
بنصفين . وذلك ما أردنا أن يبين (٢) .

(١٥)

نريد أن نصف خط ا ب .

نفعل عليه مثلث ح متساوي الأضلاع ، وننصف زاوية ح بخط نخرج
إلى د من خط ا ب .



رسم رقم ١٥

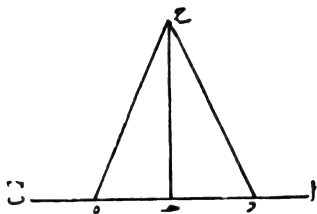
نظماً ا ح ، ح د مساويان (٣) لخطين ب ح ، ح د — كل لنظيره ،
وزاويتا ح متساويتان ، فقاعدتا ا د ، د ب (٤) متساويتان .
فقد نصفنا خط ا ب (٥) . وذلك ما أردنا أن يبين (٦) .

(١٦)

نريد أن نخرج من نقطة ح المعلومة من خط ا ب المعلوم عموداً عليه .
فلنخرج الخط من الجهتين (٧) على الاستقامة بغير نهاية ، ولنأخذ ح د ، ح ه

-
- (١) د ز ، ز ه ، د ز ، د د ، سا - ز ه ، ه ز : ص .
(٢) وذلك . . . نبين : ساقطة من ب - وهو ما أردنا أن نبين : سا فزاوية د ا ذ
نبين : فإذا المثلثان متساويان ، وكذلك الزوايا المتناظرة د ا ز مثل ه ا ز فقد نصفناهما بنصفين .
(٣) مساويان : متساويان : سا .
(٤) متساويتان . . . د ب ساقطة من ص وأضيفت بها مشها .
(٥) فقد . . . ا ب : ف ا ب نصف : ب .
(٦) فقد . . . نبين : ف ا ب نصف بذلك وهو ، ما أردنا : ص - وذلك نبين : ساقطة
من ب .
(٧) الجهتين : بهتين : ب ، د ، سا .

متساويين ، ونعمل على د ه مثلثا متساوي الأضلاع وهو د ه ح . ونصل ح ح .
 ف ح ح (١) عمود :

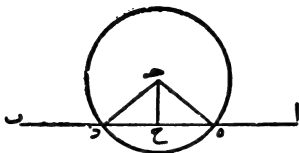


رسم رقم ١٦

لأن ساق د ح (٢)، ح ح مثل نظيرها ساق ه ح ، ح ح (٣)، وقاعدتا د ح ، ح ه متساويتان ، فزاوية (٤) ح ح د مثل ح ه (٥)، ونخرج (٦) عمود .

(١٧)

فان أردنا أن نخرج إلى ا ب عموداً من ح وهي نقطة ليست فيه : فاننا نرسم الخط بغير نهاية ، ونخرج في غير جهة ح نقطة د كيف اتفقت (٧)، وببعد (٨)



رسم رقم ١٧

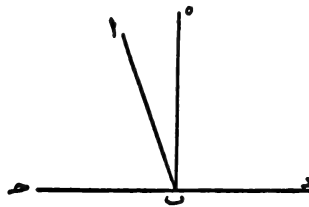
-
- (١) ف ح ح : فنخرج : سا .
 - (٢) د ح : د ح ، د ، ص .
 - (٣) نظيرها ح ح : ساق ح ح ، ح ح نظيرها : ص .
 - (٤) فزاوية : فزاويتنا : سا .
 - (٥) ح ح د مثل ح ح ح : ح ح مثل ح ح ح : ب ح ح مثل ح ح ح : ص .
 - (٦) فنخرج : ف ح ح ص .
 - (٧) ونخرج اتفقت : ونخرج في غير جهة نقطة : ح نقطة : كيف اتفقت وهي نقطة ح : ص .
 - (٨) ونخرج د د : ونفرض في غير جهة نقطة ح نقطة د كيف اتفقت وهي انقطع راعل مركز ح وببعد د ب ح .

ح د (١) دائرة تقطع ا ب على ه ، د ، ونصل ح ه ، ح د وننصف زاوية ح بخط ح ح - فهو العمود .

لأن زاويتي ح متساويتا، وساق (٢) ه ح ، ح ح كل مثل نظيره د ح ، ح ح ، فزاوية ح ه ح مثل نظيرتها (٣) ح ح د ، نخرج (٤) عمود . وذلك ما أردنا أن نعمل (٥) .

(١٧)

كل خط يقوم على خط ك ا ب على ح د ، فزاويتان اللتان (٦) على (٧) جنبتيه إما قائمتان إن كان ا ب عموداً ، وإما مساويتان لقائمتين إن (٨) لم يكن عموداً .



رسم رقم ١٨

لأن إذا أقننا على ب عمود ب ه ، وكان (٩) زاويتا ح ب ا ، ا ب ه

(١) ويبعد : وعلى بعد : د ، سا .

(٢) ساقى : ساق : د .

(٣) نظيرتها : نظيرها : سا .

(٤) نخرج : ف ح ح : نص .

(٥) وذلك نعمل : ساقطة من ب ، ص .

(٦) اللتان : ساقطة من ص وأضيفت بهماشها

(٧) على : عن : ص .

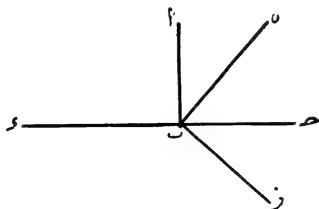
(٨) إن لم : إذا لم : د ، سا ، ص - وصححت « إذا » إلى « إن » تحت السطر في ص

(٩) وكان : فكان : سا .

مثل قاعة ، وزاوية ه ب د قائمة ، فنلاث زوايا ت مثل قائمتين
و ا ب د (١) اثنتان منها (٢) ، فهي مع ا ب ح (٣) مساوية لقائمتين .

(١٩)

إذ خرج من نقطة في طرف خط خطان (٤) عن زاويتين مساويتين (٥) لقائمتين
فالخطان اتصلا على الاستقامة (٦) — مثل خطي ب د ، ب ح على ت من ا ب
وإلا فليتصل بخط ب د خط (٧) آخر على الاستقامة مثل ب ه (٨) بين الخطين ،
أو مثل ب ز خارج الخطين :



رسم رقم ١٩

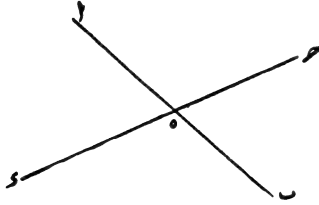
فان كان مثل ب ه (٩) ، تكون زاويتا ا ب د ، ا ب ه أيضاً (١٠) معادلتين
لقائمتين ، تسقط ا ب د المشتركة ، تبقى زاويتا (١٢) ا ب ه (٣) ، ا ب ح (٤)
متساويتين : الكل مثل الجزء — هذا خلف .

- (١) ا ب د : ا ب ح : د - ه ب ح : سا .
- (٢) منها : منها : سا .
- (٣) ا ب ح : ا ب د : ب - ه ب ح : سا .
- (٤) عن : عل : ه ص .
- (٥) مساويتين : ساقطة من د .
- (٦) الاستقامة : استقامة : ص .
- (٧) خط : خط ا ه : سا .
- (٨) ب ه : ا ب ه : د .
- (٩) مثل ب ه : في الوضع مثل ب د ب ح .
- (١٠) أيضا : كزاويتا ا ب د ، ا ب ح : ه ص .
- (١١) تبقى : تبقي : ب .
- (١٢) زاويتا : ساقطة من ص وأضيفت بهما .
- (١٣) ا ب ه : ا ب ه : د .
- (١٤) ا ب ح : ساقطة من د .

وكذلك إن كان^(١) مثل ب ز ، وكذلك البرهان^(٢) بمينه .

٢٠

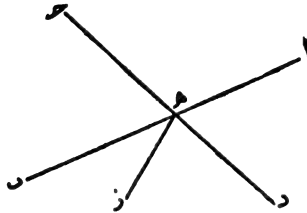
كل خطين يتقاطعان كخطي ا ب ، د على ه ، فكل زاوية مثل و ا مقابلتها ، والأربع معادلة لأربع^(٣) قوائم .



رسم رقم ٢٠

لأن زاويتي ا ه د ، د ه ب معادلتان لثابتهن ، وكذلك زاويتا د ه ا ه ، تسقط ا ه د^(٤) للمشركة ، تبقى^(٥) د ه ب ، ا ه ح متساويتين^(٦) . وكذلك البرهان في سائرهما . والأربع كذلك^(٧) مثل أربع قوائم .

٢١



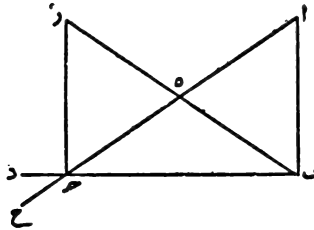
رسم رقم ٢١

-
- (١) كون : كانت : ص .
 (٢) وكذلك البرهان : وكذلك البرهان : د - وكذلك البرهان : سا - فذلك البرهان : ص .
 (٣) لأربع : + زوايا : ه ص .
 (٤) ا ه د : ا ه ح : د .
 (٥) تبقى : تقبلا : ب .
 (٦) ا ه ح متساويتين : ا ه د متساويتين : د .
 (٧) والأربع كذلك : وكذلك الأربع : ص .

وبالعكس (١)، إذا تساوت المتقابلتان (٢)، فالخطان متصلان على الاستقامة .
 وإلا فليتصل بخط د ه (٣) خط ه ز (٤) على الاستقامة فتكون زاوية
 ا ه ز (٥) مثل ب ه د وهي مثل زاوية (٦) ا ه ح (٧) — هذا خلف .

(٢٢)

كل مثلث يخرج ضلع من أضلاعه على الاستقامة، مثل ب ح إلى د من مثلث
 ا ب ح (٨)، فالزاوية الخارجة وهي ا ح د أعظم من كل واحدة من الداخلتين
 اللتين تقابلانها (٩)، وهما زاويتا ا ح ، ا ب ح .



رسم رقم ٢٢

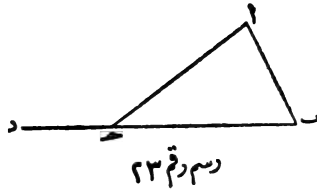
فلننصف ا ح على ه ، ونصل (١٠) ب ه ، ونخرجه إلى ز على أن يكون (١١)
 ه ز مثل ب ه ، ونصل ز ح .

-
- (١) وبالعكس : هذا ليس في الأصل وهو موضع نظر : يخ .
 - (٢) المتقابلتان : المتقابلتان : ب ، د — المتقابلتان : سا .
 - (٣) د ه : ب ه : ب ح — د ه : د ح — ز ه : ز ح — ا ه : ح د — ا ه : ح د — ا ه : ح د
 - (٤) ه ز : ح ز : د ه : ز ا : سا .
 - (٥) ا ه ز : ز ه : ب ح ، ص وصححت ز ه إلى ا ه ز تحت السطري ص — ا ه : د ، سا .
 - (٦) ب ه ه وهي مثل زاوية : ساقطة من ب ، د ، سا ، ص وأضيفت بها ش ص .
 - (٧) ا ه ح : ب ه ه وهي مثل زاوية ب ه د : د ، د ، سا .
 - (٨) مثلث ا ب ح : مثلثات ا ب ح : د .
 - (٩) تقابلانها : تقابلانها : د .
 - (١٠) ونصل : ونصل : ب .
 - (١١) يكون : ساقطة من ب ، د ، سا .

فأهـ هـ ب^(١) مثل هـ ح ، هـ ز ، وزاويتا هـ ب
 و ز هـ ح^(٢) المقابلتان^(٣) متساويتان ؛ فزاوية هـ ح زمثل نظيرتها هـ ا هـ ،
 لجميع ا ح د أعظم من ا ح . وأيضاً نخرج ا ح إلى ح . ونبين كذلك
 أن ب ح ح أعظم من ا ح وهي مساوية^(٤) لمقابلتها^(٥) ا ح د ، ف ا ح د
 أعظم أيضاً^(٦) من ا ب ح .

(٢٣)

كل مثلث فجموع أى زاويته كان أنقص من قائمتين .
 ولنخرج^(٧) ب ح إلى د ليتبين^(٨) أن زاوية ا مع ح ، وزاوية^(٩) ب مع ح
 أنقص من قائمتين .

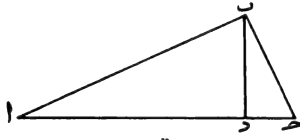


لأن زاوية ا ح ب مع كل واحدة منهما أنقص منها^(١٠) مع ا ح د ، وهي مع
 ا ح د معادلة لقائمتين .

-
- (١) ب هـ : هـ ب : ب .
 - (٢) ز هـ ح : ز هـ ح : ب ، ص .
 - (٣) المقابلتان : المتقاطعتان ب ، د ، ص .
 - (٤) مساوية : متساوية ب ، ص .
 - (٥) لمقابلتها : لمقاطعتهما ب ، د ب ، ص .
 - (٦) أيضاً : ساقطة من ب ص وانضبت بهماش ص .
 - (٧) ولنخرج : فلنخرج : ص .
 - (٨) ليتبين : ليتبين : ب .
 - (٩) وزاوية : وزاويتي ب ، د ، ص وزاوية ب : وب : ب ، د ، ص .
 - (١٠) منها : منها : ب ، د ، ص ، ص .

(٢٤)

ضلع a \hat{c} أطول في المثلث من (٢) ضلع ab ، فزاوية a \hat{c} ،
التي يوترها a \hat{c} أطول ، أعظم من زاوية c التي يوترها a \hat{b} الأقصر .
فلنفصل (٣) ad مثل ab . فزاوية ab أعظم من a \hat{d} (٤) ،
و a \hat{d} مثل ad الخارجة التي هي أعظم من b \hat{c} d ، ف a \hat{b} c
أعظم كثيراً (٥) من a \hat{c} (٦) . وذلك ما أردنا أن نبين (٧) .



رسم رقم ٢٤

(٢٥)

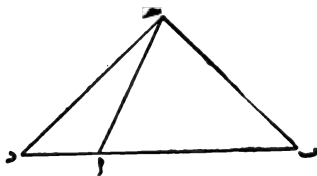
زاوية b العظمى أطول وترأ من زاوية الصغرى .
لأن b \hat{c} إن كان مساوياً ل a \hat{c} فزاويتا b و c (٨) متساويتان (٩) ،
وإن كان أطول ، فزاوية ، التي وترها (١٠) ab ، أعظم — هذا خلف .
ف a \hat{b} أقصر (١١) .

(٢٦)

كل ضلعين من مثلث إذا جمعا فهما أطول من الثالث .

-
- (١) ضلع a \hat{c} : ضلع ab : a .
 - (٢) من : مع : d .
 - (٣) فلنفصل : فنحصل : cd .
 - (٤) ab \hat{d} : ab \hat{c} : d .
 - (٥) أعظم كثيراً : كثيراً أعظم : b ، c .
 - (٦) a \hat{b} : ab \hat{c} : d .
 - (٧) وذلك نبين : ساقطة من b ، c .
 - (٨) b و c : b ، c : a .
 - (٩) متساويتان : متساويان : a .
 - (١٠) وترها : يوترها : b ، c .
 - (١١) هذا أقصر : ف ab أقصر — هذا خلف : d ، a .

أما إن كان متساوي الأضلاع، فظاهر^(١). وإن كان $b > a$ أطول، فنخرج
 ب إلى غير النهاية، ونأخذ d مثل $a > b$ ونصل d فزاوية $b > d$ (٢)

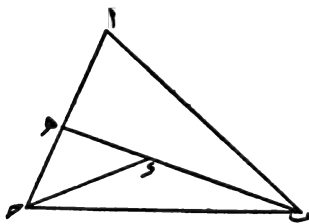


رسم رقم ٢٥

أعظم من $a > d$ ، أعنى $a > d$ ، فوتر $b > d$ وهو (٣) $b > d$ ، أعنى
 $b > a$ ، $a > d$ ، أعظم من وتر d (٤) وذلك ما أردنا أن نبين (٥).

(٢٧)

كل مثلث يخرج من طرفي ضلع^(١) منه خطان يلتقيان على نقطة في داخله،
 مثل $b > d$ ، $c > d$ على d ، فهما أقصر من ساقيه، أعنى من $b > a$ ، $c > a$ ،
 لكن زاويتيها^(٧) أعنى $b > d$ (٨)، أعظم من زاوية الساقين. مثل a .



رسم رقم ٢٦

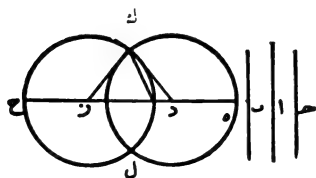
- (١) فظاهر : فذلك ظاهر : ص .
 (٢) فوتر $b > d$ وهو : ساقطة من b .
 (٣) وترد : + وهو $b > d$ - وترد $b > d$ وهو $b > d$: ص ، وصحت $b > d$ إلى
 "د" في هامش ص .
 (٥) أعظم فبين : ساقطة من b - وذلك فبين : ساقطة من ص .
 (٦) ضلع : خلفه b .
 (٧) زاويتيها : زاويتيها : ص .
 (٨) $b > d$: $b > d$: ص .

ولنخرج (١) ب د إلى ه ، ف د ه ، ه ح أطول (٢) من د ح (٣)
و ب د (٤) . د ه ، ه ح (٥) أطول ب د د ح .

وكذلك ح ه مع ه ا ، ا ب أطول من ح ه ، ه ب ،
وأطول (٦) كثيراً من د ح (٧) ، د ب ، لكن زاوية د الخارجة أعظم من
ه . و ه الخارجة (٨) أعظم من ا . ف د أعظم كثيراً من ا .

(٢٨)

ز يد أن نعمل مثلثاً من ثلاثة خطوط (٩) مساوية (١٠) لثلاثة (١١) خطوط . مثل
ا ، ب ، ح المعلومة — كل لنظيره وهذه الخطوط كل اثنين منها أطول (١٢)
الثالث . وإلا لم يمكن (١٣) .



رسم رقم ٢٧

فنخط د ه بلا نهاية (١٤) . ونفصل منه د ز مثل ا ، و ز ح مثل

- (١) ولنخرج : فنخرج : د - ساقطة من ص وأضيفت جهادتها .
- (٢) ف د ه ، ه - أطول : ف د ه أطول : د .
- (٣) د - + ونجعل ب د مشتركة : ه ص .
- (٤) و ب د : ف ب د : ص .
- (٥) و ب د ، د ه ، ه - ف ب د ، د ه : د - ف ه ح : سا .
- (٦) وأطول : فهو أطول : د ، سا .
- (٧) د - ح : د : د ، سا ، ص .
- (٨) أعظم الحاجة : ساقطة من ب ، د .
- (٩) خطوط : + مستقيمة : ص .
- (١٠) مساوية : مساوية : سا .
- (١١) لثلاثة : لثلاث : ص .
- (١٢) أطول : أعظم : ص .
- (١٣) يمكن : يمكن : ب ، ص .
- (١٤) بلا نهاية : ساقطة من سا - + من جهة ه : ص .

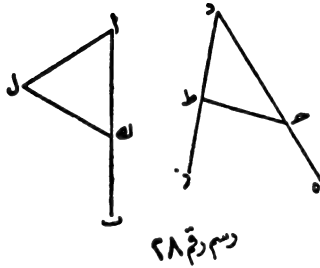
ب. وح ط^(١) مثل ح. وعلى ز ببعد د دائرة ك ل د^(٢). وعلى ح ببعد ط^(٣) دائرة ك ل ط^(٤) — يتقاطعان^(٥) على ك^(٦). فنصل^(٧) ك ز. ك ح^(٨). ف ز ح مثل ب؛ وك ح أعنى ط ح^(٩)، مثل ح، وك ز^(١٠) أعنى ز د. مثل ا.

فقد عملنا مثلث ز ح ك مساوية أضلاعه لخطوط ا، ب. ح. وذلك ما أردنا أن نبين^(١١).

(٢٩)

زريد أن نعمل على نقطة ا من خط ا ب زاوية مثل زاوية ه د ز. فنقطع^(١٢) ساقها^(١٣) بخط ح ط. وليكن ا ب بغير نهاية. ونأخذ ا ك من ا ب مثل د ح. ونعمل على ا ك مثلثاً من خطوط ثلاثة مساوية لنظائرها^(١٤) من د ح. ح ط. ط د^(١٥)؛ ونعمل^(١٦) ا ك مثل د ح، ا ل مثل د ط. و ك ل مثل ح ط.

-
- (١) ح ط : ه ح : ب ، ص - و د مثل ح : المحقق .
(٢) ك ل د : ط ل د : ص - وعلى ز ببعد ز ح نرسم دائرة ك ل ح : المحقق .
(٣) ببعد ط : ببعد ه : ب - ز ببعد د : ص - وعلى ز ببعد ح ط دائرة ك ل ه : المحقق .
(٤) ك ل ط : ك ل ه : ب - ط ل ه : ص دائرة ك ل ه : المحقق .
(٥) يتقاطعان : يتقاطعان : د - .
(٦) ك : ط : ص .
(٧) فنصل : ونصل : ب ، ص .
(٨) ك ز ، ك ح : ط ز ، ط ح : ص ك ز ، ل د : المحقق .
(٩) ك ح أعنى ط ح : ط ح أعنى ه ح : ب ، ص - ك و مثل ج : المحقق .
(١٠) ك ز : ط ز : ص - ك د مثل ج : المحقق .
(١١) فقد نبين : وذلك ما أردنا : ص - مثلث نبين : ساقطة من ب - + واقد الموفق : سا - فته عملنا مثلث ذلك د : المحقق .
(١٢) فنقطع : فيقطع : د ، سا .
(١٣) ساقها : ساقها : ب - ساقها سا .
(١٤) ك ل لظائرها : لنظيراتها : د ، سا .
(١٥) ط د : ساقطة من د ، سا - د ط : ص .
(١٦) ونعمل : نعمل : ب .



رسم رقم ٢٨

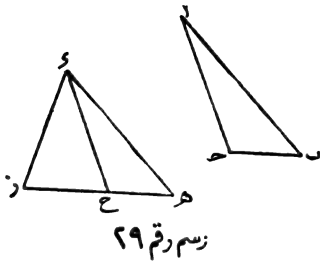
فتكون زاوية اكنظيرتها ح د ط ؛ لأن الأضلاع المتناظرة متساوية .
وذلك ما أردنا أن نعمل (١) .

(٣٠)

كل مثلثين . كمثلثي ا ب ح . د هـ ز . ساوي (٢) ضلعان من
أحدهما (٣) الضلعين (٤) من الآخر . مثل ا ب ل د هـ . و ا ح ل د ز (٥)
وزاوية ضلعي أحدهما وهي د (٦) أعظم من نظيرتها من الآخر (٧) . فقاعدته (٨)
أطول (٩)

فلنعمل على د (١٠) زاوية هـ د ح (١١) مساوية لزاوية ا (١٢) بخط (١٣)
د ط (١٤) مثل ا ح (١٥)

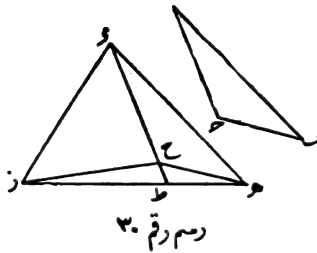
-
- (١) وذلك نعمل : ساقطة من ب ، ص .
 - (٢) مساوي : تساوي : ب - يساوي : د ، ص .
 - (٣) من أحدهما : منها : ب - منه : ز ، سا .
 - (٤) الضلعين : ساقطة من ب - الضلعين : ص .
 - (٥) دز : + مثل ب هـ : د د .
 - (٦) د : ساقطة من ب - د ا : د د .
 - (٧) من الآخر : ساقطة من ص .
 - (٨) فقاعده : فقاعدتها : ب .
 - (٩) فقاعدته أطول : وهي ا : فأقول : إن قاعدة د ز أطول من ب هـ : ص .
 - (١٠) على د : + في داخل المثلث : سا .
 - (١١) هـ د ح : هـ د ط : ص .
 - (١٢) مساوية لزاوية ا : مثل ب ا هـ : ص ، وصححت في عامش ص «مساوية لزاوية ا»
 - (١٣) بخط : ب هـ ط : سا .
 - (١٤) بخط د ط : ساقطة من ب ، ص - + ويقع لامحالة في سطح المثلث : د بخط دح : المحقق .
 - (١٥) ا هـ : ا د : د - + ويقع لامحالة في سطح المثلث : سا .



فإن وقع (١) على خط (٢) هـ ز (٣) فقطمه (٤) مثل د ط (٥) ، ولم يخرج ،
 كان خط هـ ط المساوي لـ ب ح — لتساوي الضلعين والزاوية — أصغر من
 هـ ز . ف هـ ز أطول من ب ح (٦) .

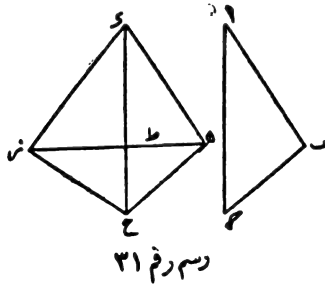
(٣١)

وإن وقع داخل المثلث ولم يقطعه (٧) . مثل د ح . فنصل هـ ح (٨) ،
 ز ح . ونخرج د ح إلى ط في القاعدة



-
- (١) عل : ساقطة من س — ط على : هـ ص .
 - (٢) خط : قاعدة : ص ، وصححت تحت السطر «خط» .
 - (٣) هـ ز : + مثل د ط : سا — فإن وقع على خط هـ ز : بلغ قاعدة هـ ز : هـ ص .
 - (٤) فقطمة : يقطعه : ر — فقطمها : ص .
 - (٥) مثل د ط : ساقطة من ب ، سا ، ص .
 - (٦) أصغر ... ب ح : أعظم من هـ ز — هذا خاف : د — أعظم من هـ ز أو يساويه — هذا خاف .
 وذلك ما أردنا أن نبين : سا .
 - (٧) يقطعه : يقطع : د ، سا .
 - (٨) هـ ح : د ح : د .

فلأن خط د ز مثل ا ح : أعني د ح ^(١) فزاوية د ح ز مثل زاوية د ز ح ؛ وخارجة ز ح ط ^(٢) أعظم من د ز ح . فهي أعظم من د ح ز ^(٣) الخارجة التي هي أعظم من ح ز ط . فزاوية ز ح ط ؛ بل جميع ز ح ه . أعظم ^(٤) من ح ز ه ؛ فقاعدة ه ز أعظم من ه ح . أعني ب ح . وإن قطع د ح القاعدة وخرج منها ؛ فنصل ^(٥) ه ح . ز ح .



رسم رقم ٣١

فتكون ^(٦) د ح مثل د ز . تتساوى ^(٧) زاويتا د ز ح . د ح ز ؛ فتكون زاوية ط ح ز أعظم من د ز ح . وأعظم كثيراً من زاوية ه ز ح ^(٨) . فقاعدتها . وهي ه ز . أطول من ه ح . أعني ب ح ^(٩)

فان كانت ^(٩) قاعدة أحدهما أطول ^(١٠) . فالزاوية أعظم

- (١) فلأن . . . د ح : فلأن خط د ح مثل خط د ز ؛ ب - فلأن خط د ز مثل خط د ح :
- د - ا ح ، أعني : خط ؛ ص .
- (٢) ز ح ط ؛ ز ح ط ؛ ص .
- (٣) د ح ز ؛ د ز ح ؛ ص ، وصححت في هاشها «د ح ز» .
- (٤) من ؛ + زاوية ؛ د ص . (٥) فنصل ؛ سا .
- (٦) فتكون ؛ فيكون ب ، د ، ص .
- (٧) تتساوى ؛ فتساوى ؛ ب ، ص .
- (٨) فتكون . . . ه ز ح ؛ فتكون زاوية ه ز ح أعظم كثيراً من زاوية ه ز ح ؛ فتكون زاوية ه ح ز أعظم كثيراً من زاوية ه ز ح ؛ ص - من د ز ح وأعظم ؛ ساقطة من ص
- (٩) كانت ؛ كان ؛ سا .
- (١٠) فالزاوية ؛ + التي توثرها ؛ ص .

لأنها إن^(١) كانت مثلها فالقاعدة^(٢) مثلها . وإن كانت أعظم فالقاعدة
أعظم^(٣)

(٣٣)

إذا تساوت^(٤) زاويتان من مثلث كل^(٥) لنظيرتها^(٦) من الآخر^(٧) . كزاويتي
ب و ح من^(٨) مثلث ا ب ح لزاويتي^(٩) ه و ز من مثلث د ه ز كل
لنظيرتها^(١٠) . وتساوي ضلعان^(١١) متناظران ، فالثلثان والزوايا والأضلاع متساوية
على التناظر^(١٢) .

ولنضع أولاً أن ب ح مساو ل ه ز .

فأقول : إن ه د و ب ا متساويان :

وإلا فيمكن - ا أطول . ونأخذ ح مساويا ل ه د إن أمكن . فيكون
ساقا^(١٣) ب ح : ب ح كنظيريهما^(١٤) د ه و ه ز ؛ وزاوية ه ك ب^(١٥) :
فزاوية ح ح ب مثل^(١٦) د ز ه : أعني ا ح ب - هذا خلف .

(١) إن : لو : سا .

(٢) فالقاعدة : فالزاوية : ص .

(٣) وإن كانت أعظم فالقاعدة أعظم : وإن كان أصغر فالقاعدة أصغر لكن القاعدة أعظم

فهى أعظم : سا .

(٤) تساوت : ساوت : سا .

(٥) كل : ساقط من د ، سا .

(٦) لنظيرتها : لنظيرتها : ب ، سا .

(٧) الآخر : الأخرى : د ، سا - كل . . . الآخر : لنظيرتها من مثلث آخر : ص .

(٨) من : مثل : ص .

(٩) لزاويتي : لزاويتنا : ص .

(١٠) لزاويتي . . . لنظيرتها : ساقطة من سا .

(١١) ضلعان : ضلعا : د .

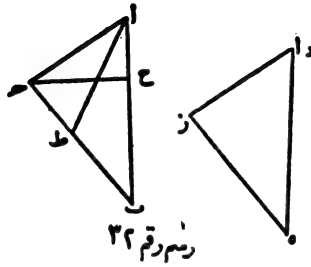
(١٢) على التناظر : ساقطة من ب ، ص .

(١٣) ساقا : ساقها : د .

(١٤) كنظيريهما : لنظيرتها : ب - كنظيريهما : د ، ص .

(١٥) ك ب : كزاوية ب : د .

(١٦) مثل : + زاوية : ص .



رسم رقم ٣٢

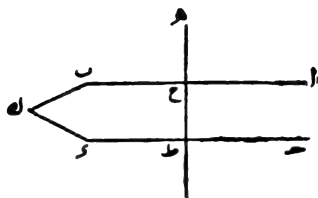
ونضع المتساويين خطي (١) ا ب و هـ د (٢). فأقول (٣) إن هـ ز ، ب ح متساويان

وإلا فيمكن ب ح أطول . وتأخذ ط مساويا (٤) ل هـ ز . فيكون ا ب : ب ط وزاوية ب (٥) مساوية لنظيراتها (٦) د هـ ، هـ ز و زاوية هـ (٧) ؛ تبقى (٨) زاوية ب ط امثل (٩) هـ ز د : أعني ا ح ب : والداخلة (١٠) : مثل الخارجة التي تقابلها — هذا خلف . وذلك ما أردنا أن نبين (١١)

(٣٤)

إذا وقع خط على خطين : فصير الزاويتين المتبادلتين متساويتين : مثل خط هـ ز على ا ب و ح ، زاويتي ا ح ط (١٠) ، د ط ح (١٣) : فالخطان متوازيان .

-
- (١) خطي : خط : ب ، ص .
 - (٢) د هـ : د هـ : ب ، ص .
 - (٣) فأقول : فنقول : ب ، ص .
 - (٤) مساويا : متساوية : ب .
 - (٥) ب ساقطة من د .
 - (٦) لنظيراتها : لنظيرتها : ب — لنظائرها : ص .
 - (٧) هـ : د : د هـ .
 - (٨) تبقى : تبقى : ب .
 - (٩) مثل : + زاوية : ب .
 - (١٠) أعني ا ح ب ؛ والداخلة : أعني هـ الداخلة : ب ، ص .
 - (١١) وذلك ... نبين : ساقطة من ب ، ص .
 - (١٢) ا ح ط : ا ح ط : ص .
 - (١٣) د ط ح : + متساويتين : هـ ص .



رسم رقم ٣٣

وإلا فليلتقيا^(١) على ك. فيصير خارجة ا ح ط^(٢) مثل الداخلة المقابلة وهي ح ط د^(٣)— هذا خلف :

(٣٥)

وكذلك إن صارت الخارجة مثل ه ح ب^(٤) مساوية للداخلة التي تقابلها وهي ح ط د^(٥) : أو الداخلتان^(٦) من جهة معادلتين^(٧) لقائمتين .

لأن ه ح ب^(٨) مساوية ل ا ح ط^(٩) ، فاح ط ، د ط ح للتبادلتان متساويتان .

لأن ب ح ط مع ا ح ط^(١٠) أيضا مساوية لقائمتين : فإذا كانت^(١١) مع د ط ح مساوية لقائمتين ، كانت ا ح ط^(١٢) مساوية ل د ط ح^(١٣) المبادلة^(١٤) .

(١) فليلتقيا : فيلتقيان : د - د فليلتقيا : سا .

(٢) ا ح ط : ا ح ط : ص .

(٣) ح ط د : ح ط د : ا ط : سا - ح ط د ص .

(٤) ه ح ب : ه ح ب : ص .

(٥) ح ط د : ح ط د : ص .

(٦) الداخلتان : الداخلتين : ب ، د - أو الداخلتان : والداخلتان : ص .

(٧) معادلتين : معادلة : ب

(٨) ه ح ب : ح ه ب : سا - ه ح ب : ص .

(٩) مساوية ل ا ح ط : مساوية ا ح ط : ب - مساوية ا ح ط : ص .

(١٠) ف ا ح ط : و ا ح ط : ب - ف ا ح ط : ص .

(١١) ولأن ب ح ط مع ا ح ط : فلأن ب ح ط مع ا ح ط : ص .

(١٢) فإذا كانت : + ح ط : ه ص - ساقطة من د ، سا .

(١٣) ا ح ط : ف ا ح ط : د ، سا - ا ح ط : ص .

(١٤) ل د ط ح : ح ط د : ص .

(٣٦)

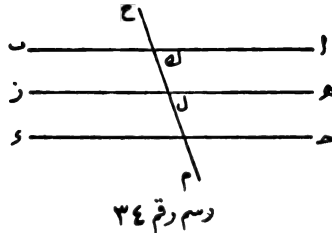
فان كان الخطان متوازيين^(١) فزاويتان للتبادلة والداخلة والمخرجة التي تقابلها متساويتان^(٢) والداخلتان في جهة واحدة مثل قائمتين

فنعول إن $\angle ١$ ط^(٣) مثل $\angle ٤$ وإلا فيمكن $\angle ١$ ط^(٤) أعظم : فب $\angle ٥$ ،
د ط ع انقص من قائمتين : فيلتقى الخطان من جهتهما وهما متوازيان —
هذا خلف .

فإن $\angle ٦$ د ط ع مساوية لـ $\angle ١$ ط أعنى ب ح هـ^(٧) المخرجة و $\angle ٧$ ط د ،
ب ح ط^(٨) مساويتان معا لقائمتين^(٩) .

(٣٧)

الخطوط الموازية لخط واحد متوازية مثل ا ب ، حد ل هـ ز^(١٠) .
لان ط ح إذا وقع على الثلاثة فقطع نقط $\angle ١$ ل ، م^(١١) كانت زاوية $\angle ١$ ل
مثل مبادلتها $\angle ١$ ل ز وهي مثل مقابلتها ل م د^(١٢) ف $\angle ١$ ل م مثل مبادلتها
د م $\angle ١$ ف ا ب ، حد متوازيان .



(١) المبادلة المتبادلة : د ، سا ، ص . (٢) متوازيين : متوازيان : د .

(٣) متساويتان : متساويات : ص . (٤) $\angle ١$ ط : $\angle ١$ ح ط : ص

(٥) ب ح ط : ب ح ط : ص . (٦) فإذن : إذا : ب ، سا .

(٧) ب ح ط : ب ح ط : ص .

(٨) ح ط د ، ب ح ط : ح ط د ، ب ح ط : ص .

(٩) لقائمتين : واقع الموقق : سا . (١٠) $\angle ١$ ل ز : لخط هـ ز : د ، سا ، ص .

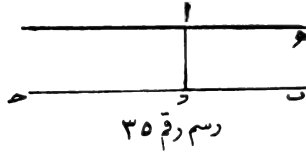
(١١) لأن ... م : لأن ط ح على الثلاثة وإذا وقع على الثلاثة بنقطك ، ل ، م ، د — لأن ط ح

يقع على الثلاثة بنقطك ، ل ، م ، سا .

(١٢) ل م د : ل م ز : د . (١٣) د م ك : م د : ب .

(٣٨)

نريد أن نميز على نقطة معلومة^(١) مثل اخطا موازيا لخط ب ح .
فنخرجه^(٢) إلى غير نهاية في الجهتين^(٣) ونخرج منها إلى ب ح خطا كيفما^(٤)
وقع وهو د ا و على ازاوية مثل ا د ح على التبادل وهي^(٥) ا د ا .



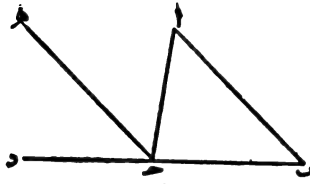
ونخرج الخط في^(٦) الجهتين^(٧) . فقد عملنا^(٨)

(٣٩)

كل مثلث وهو ا ب ح^(٩) فان الزاوية^(١٠) الخارجة منه^(١١) مثل الداخيتين
التي^(١٢) تقابلانها^(١٣) وزواياها الثلاث مساوية لقائمتين .

ولتكن^(١٤) الخارجة ا ح د ولنخرج من ح في جهة اخط ح ه موازيا
ل ا ب . فتكون زاوية ا ح ه مثل مبادلتها ا ح و زاوية ه ح و
مقابلتها^(١٥) الداخلة ا ب ح ويكون^(١٦) جميع ا ح و مثل زاويتي ا ، ب
وزاوية ا ح ب مع ا ح و مثل قائمتين فكذلك هي^(٧) مع زاويتي ا ، ب .

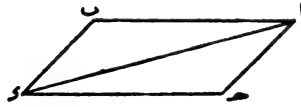
-
- (١) معلومة : ساقطة من ب . (٢) فنخرجه : مخرجة : ص .
(٣) فنخرجه الجهتين : ساقطة من د ، سا .
(٤) ما : ساقطة من د ، سا . (٥) وهي : وهو : د ، سا ، ص .
(٦) في : من : د .
(٧) ونخرج الجهتين : ساقطة من ب ، ص .
(٨) عملنا : عملناه : د . (٩) وهو ا ب ح : ك ا ب ح : ص .
(١٠) فان الزاوية : فالزاوية : د ، سا . (١١) من : ساقطة من سا .
(١٢) التي : ساقطة من د . (١٣) تقابلاتها : قبالته : د ، سا .
(١٤) ولتكن : وليكن : ص . (١٥) كقابلتها : لمقابلتها : سا .
(١٦) ويكون : فيكون : د ، ص . (١٧) هي : ساقطة من ب ، ص .



رسم رقم ٣٦

(٤٠)

الخطوط الواصلة^(١) بين أطراف الخطوط المتوازية المتساوية متوازية متساوية^(٢): مثل خطي ا ب^(٣)، ب د بين^(٤) خطي ا ب ح، د.



رسم رقم ٣٧

فلنصل ا د . فيكون ضلعاب ا ، ا د من مثلث ب ا د مثل ضلعي د ، ا د وزاويتها المتبادلتان بين^(٥) متوازيين متساويين^(٦) فالقاعدتان متساويتان وأيضا متوازيتان : لأن زاويتي ا د ، ب د المتناظرتين^(٧) متساويتان وهما متبادلتان .

(٤١)

السطح المتوازي الأضلاع مثل ا ب د^(٨) أضلاعه^(٩) وزواياه المتقابلة متساوية والقطر مثل ا د ينصفه .

(١) الواصلة : المواصله .

(٢) متوازية متساوية : متساوية متوازية : ص .

(٣) مثل خطي ا ب : مثل ا ب د .

(٤) بين : من : ب . (٥) بين : من : ب .

(٦) متساويتين : متساويين : د - متساويتان : سا

(٧) المتناظرتين : المتناظرتين : د ، سا .

(٨) ا ب د ح : + المتوازي الاضلاع : سا .

(٩) أضلاعه : + مثل ا ب ، ج د : ص .

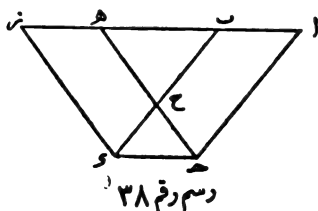
لأن زاوية ا د ب مثل مبادلتها د ا ح وكذلك ا د ح مثل ب ا د^(١) وقاعدة
ا د مشتركة : فسائر الزوايا والأضلاع المتناظرة ، وهي المتقابلة ، متساوية ، والمثلثان
متساويان فالقطر ينصفه .

[النص في ب ، ص]

كل سطحين متوازيين^(٢) الأضلاع مثل سطحى ا د و ح ز إذا كانت قاعدتهما
واحدة مثل ح د وكانا في خطين متوازيين مثل ح د د ا ز فهما متساويان ؛

لأن ا ح ، ب د — المتوازيين — بين متوازيين^(٣) متساويان^(٤) .

وكذلك ا ب ، ح د أعنى ه ز و ب ه مشترك : فضلا ا ه ، ا ح
مساويان لنظيريهما^(٥) ز ب : ب د : و زاوية ه ب د الخارجة مثل ه ا ح الداخلة



فهما متساويان^(٦) ، فالمثلثان متساويان . فنسقط منها مثلث ب ه ح^(٧) : يبقى^(٨)
المحرفان متساويين ، ونضيف إليهما مثلث ح د ح ليتما ؛ فيصيرا متساويين :
فتوازي ا ب ح د مثل متوازي ز ه ح د .

[النص في د ، سا - حالة أولى]

كل سطحين متوازيين^(٩) الأضلاع مثل سطحى ا د ، ح ه^(١٠) إذا كانت
قاعدتهما واحدة مثل ح د وكانا في خطين متوازيين مثل ح د ، ا ه فهما
متساويان .

-
- (١) ب ا د : د ا ب : د .
(٢) متوازيين : + فهما : ه ص .
(٣) متوازيين : متساويين : ب .
(٤) متساويان : متساويين : ب .
(٥) نظيريهما : لنظيريهما : ب .
(٦) ب ه ح : ه ب ح : ص - ب ه ح : ه ص .
(٧) يبقى : يبقى : ب .
(٨) يبقى : يبقى : ب .
(٩) متوازيين : متوازيين : د .
(١٠) ه - ح : ح - د : د .

فإن كان قطر أحدهما ضملا للآخر مثل ح د : فلأن (١) ا ح ، ب د متساويان وكذلك ا ب ، ح د أعني ا ب ، ب ه (٢) ، فضلا ب ا (٣) ، ا ح مساويان (٤) لتطيريهما ه ب ، ب د (٥) وزاوية ه ب د (٦) الخارجة مثل ب ا ح الداخلة للمقابلة ، فالمثلثان متساويان ، ونضيف إليهما ح د المشترك ، يكون سطح ا د مثل سطح ح ه (٧) .

[النص في د — حالة ثانية]

فلأن ا ح ، ب د متساويان وكذلك ا ب ، ح د ، أعني ه ز و ب ه مشترك ، فضلا ا ه ، ا ح مساويان لتطيرتهما ه ز ، ب د ، وزاوية ز ب د الخارجة مثل ه ا ح الداخلة فهما متساويان ، فالمثلثان متساويان فيسقط منهما مثلث ه ح يبق المنحرفان متساويين . ونضيف إليهما مثلث ح ح د فيصيران متساويين ، فتوازي ا ب ح د مثل متوازي ه ز ح د .

[النص في سا — حالة ثانية]

وإن كان الضلع من أحدهما يقسم الضلع المقابل للقاعدة مثل ما في الصورة الثانية : فلأن ا ب ، ه ز ، ح د متساوية ، نسقط ه ب فيبين بسرعة أن مثلثي ح ا ه ، ب د ز متساويان ، ومنحرف ح ه د ب مشترك ، فسطح ا د ساو لسطح ح ز .

[النص في سا — حالة ثالثة]

وإن يقطع غير متقابل للقاعدة مثل ما في الصورة الثالثة ، فلأن ا ب ، ه ز متساويان ، ب ه مشترك ، فعلم بسرعة أن مثلثي ه ا ح ، ز ب د متساويان

(١) فلأن فإن : سا .

(٢) أعني ا ب ، ب ز : أعني ب ز : د .

(٣) ب ا : ا ب : د .

(٤) مساويان : متساويان : سا .

(٥) لتطيريهما ه ب ، ب د : لتطيريهما ب ز ، ب د : د .

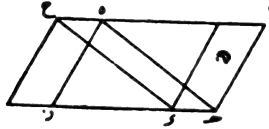
(٦) ه ب د : ز ب د : د .

(٧) ح ه : ح ز : د .

فنسقط منها مثلث ب ه ح ، يبق المنحرفان متساويين ، فتوازي ا ب ح د
مثل متوازي ز ه ح د .

(٤٣)

وكذلك إن^(١) كانت على قواعد متساوية ، وفي^(٢) خطين متوازيين ، مثل
سطحي ا د ، ز ح^(٣) ونصل^(٤) ح ه ح د^(٥) .

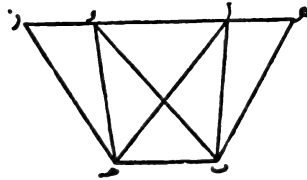


رسم رقم ٣٩

فسطحا ا د ، ح ز^(٦) يساوي واحد منهما سطح^(٧) ح ه ، فهما متساويان .

(٤٤)

وكذلك المثلثان على قاعدة واحدة في^(٨) متوازيين مثل مثلثي ا ب ح ،



رسم رقم ٤٠

(١) إن : إذا : د .

(٢) في : بين ص .

(٣) زح : سائطة من د .

(٤) ونصل : فنصل : د .

(٥) ح د : دح : د ، سا ، ص .

(٦) ح ز : زح : د - ح ز : ص .

(٧) سطح : لسطح : ص .

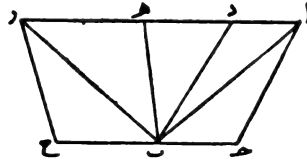
(٨) في : وفي : ص .

ذ د ح (١) على ب ح وبين ب ح (٢) ، ه ز (٣) .

فأخذ (٤) ا ه ، د ز كل واحد منها مثل ب ح ، ونصل ه ب ، ح ز ،
فيكون سطح ه ح ، و سطح ب ز متوازي (٥) الأضلاع (٦) وكل واحد من
المثلثين نصف كل واحد من المتوازي (٧) الأضلاع المتساويين (٨) ، فهما متساويان .

(٤٥)

وكذلك إن (٩) كانت على قواعد متساوية : بأن يتم كذلك سطحهما (١٠)



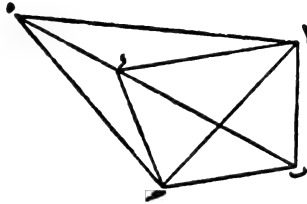
رسم رقم ٤١

المتوازي (١١) الأضلاع . فيكون المثلثان نصفي (١٢) متساويين (١٣) .

-
- (١) د ب ح : د ب ح : ب .
 - (٢) وبين ب ح : ساقطة من ص - وبين ه ز : ه ص .
 - (٣) ه ز : ب ح : ص .
 - (٤) فنأخذ : فلنأخذ : ب ، ص .
 - (٥) متوازي : متوازي : ب ، د
 - (٦) الأضلاع : + متساويين : ب ، ص .
 - (٧) المتوازي : المتوازي : ب ، د ، ص .
 - (٨) المتساويين : + المنصفين بالفطر : ه ص .
 - (٩) إن : إذا : د ، ص ، ص .
 - (١٠) سطحهما : سطحهما : ص .
 - (١١) المتوازي : المتوازي : ب ، د ، ص .
 - (١٢) نصفي : ساقطة من ب .
 - (١٣) متساويين : المتساويين : ص

(٤٦)

فإن كان المعلوم من مثلثين أنهما على قاعدة واحدة ومتساويان^(١) فهما^(٢) في متوازيين .



رسم رقم ٤٤

وإلا فليكن $ا ب ح$ (٢) أرفع حتى يكون الموازي $ل ب ح$ (٤) $ا هـ$ لا $ا د$ ونصل $ا هـ$ (٥) فيكون $ا ب ح$: $ب هـ ح$ متساويين ويكون $ب هـ ح$ مثل $ح ب هـ$: الجزء مثل الكل — (٦) هذا خلف (٧) .

(٤٧)

فإن (٨) كان (٩) سطح (١٠) « متوازي الأضلاع ومثلث » على قاعدة واحدة كذلك (١١)، فالمثلث نصف السطح .

(١) متساويان : متساويين : $ب ، د$:

(٢) فهما : بهما : $د ، د$.

(٣) $ا ب ح$: ساقطة .

(٤) $ل ب ح$: ساقطة من $ب$

(٥) $ا هـ$: $ب هـ$: $د$ - ونصل $ا هـ$: ونصل $د هـ$ ، $ب هـ$.

(٦) الجزء مثل الكل : الكل مثل الجزء : $ص$.

(٧) خلف : + مثلثا $ا ب ح$ ، $د هـ ز$ متساويان ، وهما على قاعدتي $ب هـ$ ، $هـ ز$ المتساويين ،

فأقول إنهما فيا بين خطين متوازيين ، فنصل $ا د$ ، فإن لم يكن موازيا لـ $ب ز$ (فليكن اح موازيا

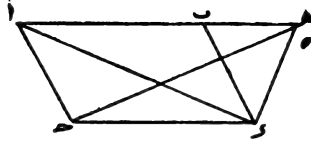
له ، ونصل $هـ ج$. فمثلثا $ا ب ح$ ، $هـ ج ز$ على قاعدتي $ب هـ$ ، $هـ ز$.

(٨) ثابن : وإن : $سا$

(٩) كان : ساقطة : من $د$

(١٠) سطح : سطح : $ب$.

(١١) كذلك : وكذلك : $ب$

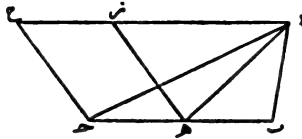


رسم رقم ٤٣

لأن قطر السطح وهو $a d$ يفصل^(١) على تلك القاعدة بعينها مثلثا مساويا لذلك المثلث ، فهو نصف السطح .

(٤٨)

نريد^(٢) أن نعمل سطحا متوازي الأضلاع مساويا لمثلث معلوم وله زاوية مساوية لزاوية معلومة وليكن المثلث $a b c$ والزاوية^(٣) d .



رسم رقم ٤٤

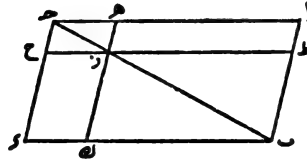
فنجز على a خط $a e$ ^(٤) موازيا ل $b c$ بلا نهاية وننصف $b c$ على $هـ$ ونعمل على $هـ$ زاوية $ح هـ ز$ مثل $د و هـ ز$ يقطع $a c$ ^(٦) على $ز$ ،

-
- (١) يفصل : يفصل : $س ا$
 - (٢) نريد : فإن أردنا : $د ، س ا$.
 - (٣) والزاوية : أي الزاوية المماثلة : $ح س$.
 - (٤) $ا ح$: $ا ح ط$: $د ، س ا$
 - (٥) ونعمل على $ا$: ونجعل : $د ، س ا$
 - (٦) يقطع : تقطع : $س ا$
 - (٧) $ا ح$: $ا ط$: $د ، س ا - س ا$: $س$ ، وصححت الهاء تحت السطر $ح هـ$.

ونتم سطح زح (١) المتوازي الأضلاع (٢) — وهو المطلوب (٣) — ونصل اه .
 فنلت اه ح نصف سطح ه ع (٤) ونصف مثلث اب ح . لأن (٥)
 مثلثي (٦) اب ه ، ؛ ه ح (٧) على قاعدتين متساويتين (٨) وفي متوازيين (٩) . فهما
 متساويان (١٠) فسطح ه ح مساو ل اب ح (١١) وزاوية ه (١٢) من (١٣) مثل زاوية ، د .

(٤٩)

كل سطح متوازي الأضلاع ك ا ب ح د (١٤) يكون بجنبي قطره سطحان
 متوازيين (١٥) الأضلاع من خطين مستقيمين يتقاطعان على القطر موازيين (١٦) للأضلاع
 فهما متساويان .



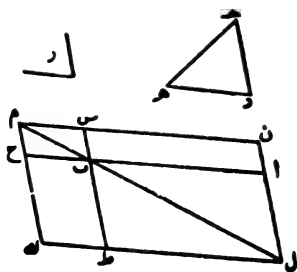
رسم رقم ٤٥

-
- (١) زح : زح : ص .
 - (٢) المتوازي الأضلاع : متوازي : الأضلاع : ص .
 - (٣) وهو المطلوب : ساقطة من د ، سا .
 - (٤) ه ح : د ح : د .
 - (٥) لأن : لا : سا .
 - (٦) مثلثي : مثلثا : د .
 - (٧) اه ح : ا ه د : سا .
 - (٨) متساويتين : ساقطة : من د .
 - (٩) متوازيين : + متساويين : د - ساقطة - من ص وأضيفت بها شها .
 - (١٠) فهما متساويان : ساقطة من د ، سا .
 - (١١) اب ح : + أي مثلث اب ح : ه ح .
 - (١٢) د : ساقطة من ص .
 - (١٣) منه : ساقطة من د .
 - (١٤) اب ح : د : اب ح : ص .
 - (١٥) متوازيين : متوازي : د ، سا ، ص .
 - (١٦) متوازيين : متوازيين : د .

ولیکن القطر ح ب ولیتقاطع علیہ ہ ل^(۱)، ح ط^(۲) علی ز . فتمما ا ز ،
 ز د^(۳) متساویان . لآنک تعلم أن مثلثی کل متوازی الأضلاع فیہ متساویان فاذا
 طرحت من مثلث ب ا ح مثلثی ح ہ ز^(۴)، ز ط ب^(۵) بازاہ^(۶) ح ح ز^(۷)،
 ل ب ز^(۸) من د ح ب^(۹) بقی المتیمان^(۱۰) متساویین .

(۵۰)

زید أن نعمل علی خط معلوم وهو ا ب سطحاً متوازی الأضلاع مساویاً
 لمثلث ح د ہ المعلوم وإحدى^(۱۱) زواياه مثل زاویة د .



رسم رقم ۴۶

فناخذ ا ب ح علی الاستقامة مثل نصف د ه^(۱۲) ونعمل علیہ سطح^(۱۳)

-
- (۱) ه ك : ح ط : د د ، سا .
 - (۲) ح ط : ح ك : د د ، سا - ح ط : ص .
 - (۳) ز د : ز : د .
 - (۴) ح ه ز : ب د ز : د ب ك : ز : سا .
 - (۵) ز ط ب : ز د ب : د - ز ج ط : سا .
 - (۶) بازاہ : فاذا : ح ص .
 - (۷) ح ح ز : ح ب ز : د - ز ب ه : سا .
 - (۸) ك ب ز : ساقطة من د - ز ح ح سا - ز ك ب : ص .
 - (۹) د ح ب : من مثلث ح د ب : ص - ح د ب : د ، سا .
 - (۱۰) المتیمان : لا محالة : ص .
 - (۱۱) وإحدى : وأحد : د ، سا ، ص .
 - (۱۲) د ه : ح ه : سا .
 - (۱۳) سطح : ساقطة : من ص .

متوازي الأضلاع مساويا لمثلث $ح د ه$ (١) وزاوية $ب$ منه مثل $ز$ وهو سطح $ب ط ل ع$ ، ونخرج $ك ط ل$ موازيا ومساويا ل $ا ب ع$ ونتم سطح $ا ب ل ع$ ، ونخرج قطر ل $ب$ (٢) : فلان زاويتي $ط ك ل$ (٣) في جهة واحدة (٤) مثل قائمتين وزاوية (٥) $ب ط ل$ (٦) الخارجة أعظم من زاوية $ط ل ب$ (٧) ، فزاويتا $ك ل ب$ أصغر من قائمتين (٨).

نخطا $ك ع$ ، ل $ب$ يلتقيان — فليكن على $م$. ولنتم (٩) سطح (١٠) $ك م ب ل$ (١١) ونخرج $ط ب$ إلى $س$. فلان $ا س$ ، $ط ب$ متممان فيها متساويان ، ف $ا س$ مثل $ح د ه$ ورواية $ا ب س$ مثل $ط ب ح$ أعنى $ز$ (١٢).

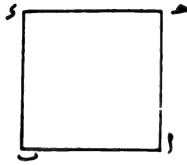
(٥١)

نريد أن نعمل على $ا ب$ مربعا قائم الزوايا متساوي الأضلاع .

- (١) المثلث ساقطة : من $ب$ — ل $ج د ه$: ص .
- (٢) ونتم ل $ل$: ساقطة من $ب$ ، ص — $ا ب ل$: د .
- (٣) فلان ... $ك$: فلان : زاويتي $ك ب ط$: $ب$ ، ص — فلان زاويتي $ط و ك$: د .
- (٤) في جهة واحدة : ساقطة من $ص$.
- (٥) وزاوية : فزاوية : $ب ؛ ص$.
- (٦) $ب ط ك$: $ك ط ب$: $ب ، د ، ص$.
- (٧) $ط ل ب$: $ك ل ب$: $ب ، ص$ — $ط ل ك$: $سا$.
- (٨) قائمتين : $+$ وان شئت قل ان زاويتي $ط ؛ ط ل ا$ مثل قائمتين فزاويتا $ط ، ط ل ب$ أقل من قائمتين : د .

- (٩) ولنتم : وليتم : ص .
- (١٠) سطح : ساقطة من $ص$ وأضيفت بها مشها
- (١١) $ك م ن ل$: $ك م ز ل$: د ، ص وصححت بها مش $ص ك م ن ل$.
- (١٢) أعنى $ز$: نريد أن نعمل سطحا متوازيا للأضلاع يوازي سطح $ا ب ج د$ المفروض مساويا زاوية فيه زاوية $ل$ المفروضة . فنقسم $ا ب ج د$ بخط $ب$ ونعمل متوازي $ه ك$ يساري $ا ب ج د$ وزاوية طرفيه مثل زاوية $ل$ ونعمل على $ز$ متوازيا $ز م$ يساوي $م ل$ $ب ج د$ وزاوية $ك منه$ مثل $ط أه ل$ ، فلان $ه ط ، ك ز$ يتساويان لكون $ط ك م$ خطا مستقيما ونكون جميع $ط م موازيا ل ه ز$ ولان $ه ز ، ز ك$ مثل $ز ك م$ يكون زاويتا $ز م ل$ زاويتي $ح ز ك ، ز ك م$ اللتين هما مثل قائمتين و $ه ك ج$ مستقيم وموازي $ا ط م$. فقد صلنا متوازي $ه م$ يساري $ا ب ج د$: $ه ص$ — فإن كان بدل المثلث $سطح$ يحيط به أربعة : قسمناه بالفكر إلى مثلثين ثم عملنا مثل أحد المثلثين كما عملناه ثم عملناه عليه مثل الثاني على أن يكون ضلع مشترك والزاوية الخارجة كالأخلة — فإن بدل المثلث $بسطح$ يحيط به أربعة أضلاع قسمناه بالقطر إلى مثلثين ثم عملنا مثل أحد المثلثين كما عملنا تم عملناه عليه مثل الثاني على أن يكون ضلع مشترك والزاوية الخارجة كالأخلة : $سا$.

فنقيم عليه ح ا عمودا مساويا له ونخرج ح د مساويا ومواريا ل ا ب ،
ونصل د ب فقد عملنا .



رسم رقم ٤٧

لأن ا ب ، ح د متساويان متوازيان^(١) ووصل بينهما ا ح ، ب د فهما
متساويان متوازيان^(١) و ا ح^(٢) مثل ا ب ف د ب مثل ا ب^(٣) وزاوية ا^(٤)
قائمة فزاوية ح وساير الزوايا التي في^(٥) جهة واحدة قائمة .

(٥٢)

مربع وتر الزاوية القائمة من المثلث^(٦) المثلث مربع ب ح^(٧) مثل مجموع مربعي
الباقين أعني^(٨) ا ب في نفسه^(٩) و ا ح في نفسه .

فلنعمل على الثلاثة مربعات ب ح ط ه^(١٠) : ب ح ز ا^(١١) : ا ح ل ه^(١٢) :
ونخرج ا م ل موازيا ل ب ط^(١٣) فيقع قاطعا لخط ب ح :

(١) فهما متساويان متوازيان : فهما متساويان : ب ، ص .

(٢) و ا ج : ف ا ج : د .

(٣) ف ب د مثل ا ب : ساقطة من د ، سا .

(٤) ا : ألف : سا .

(٥) في : + كل : سا .

(٦) المثلث : + القائم الزاوية : د ، سا .

(٧) مربع ب ج : ب ج : د ، سا .

(٨) أضى : مربع : ه ص .

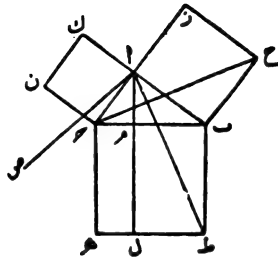
(٩) ا ب في نفسه و ا ج في نفسه : ا ج في نفسه و ا ب في نفسه : ص .

(١٠) ب ج ط ه : ب ج ط ه : د ، سا - ب ط ج ه : ص .

(١١) ب ج ز ا : ب ج ز ا : ح د .

(١٢) ا ج ل ه : ا ج ل ه : د ، سا - ا ح ، ل ك ن : ه ص .

(١٣) ا م ل : ب ط : د ، سا



رسم رقم ٤٨

لأنه لو^(١) وقع خارجا مثل خط اص يكون خط ب ا^(٢) وقع على خطي اص^(٣)، ب ط^(٤) المتوازيين وكل واحدة^(٥) من زاويتي ط ب ا^(٦) : ص ا ب^(٧) أكبر^(٨) من قائمة — هذا خلف .

ولنصل ح ح ، ط ا^(٩) فلأن^(١٠) زاويتي ف ا ب : ب ا ح قائمتان : نخط ز ح مستقيم ومواز^(١١) لخط^(١٢) ا ب ح : فيكون ا ب ز ح ضعف ح ب ح^(١٣) المساوي ا ب ط^(١٤) لأن^(١٥) ح ب ح مساويان لنظيريهما^(١٦) ا ب ، ب ط^(١٧) : وزاوية

(١) لو : إن : ص

(٢) ب ا : ب : ص ا

(٣) اص : ام : هـ ص

(٤) ب ط : ب : د : ص ا

(٥) واحدة : واحد : د ، ص

(٦) ط ب ا : د ب ا : د ، ص ا

(٧) ص ا ب : ص : د

(٨) أكبر : أكثر : ص ا

(٩) ط ا : د ا ، ص ا

(١٠) فلأن : ولأن : ب

(١١) ومواز : وموازي : ب

(١٢) لخط : ساقطة من ب ، د

(١٣) ح ب ح : ح ب ح : ص

(١٤) ا ب ط : ا ب د : د ، ص ا

(١٥) لأن : ولأن : د - لا : ص ا

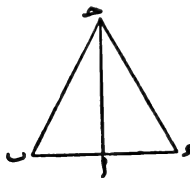
(١٦) لنظيريهما : لنظيريهما : ذ

(١٧) ب ط : ب : د : ص ا - لأن ب ب ب ط : ساقطة من ص وأضيفت بها مشها

ح ح ح (١) : أعني ح ب ا (٢) القائمة و ا ب ح المشتركة مثل زاوية ا ب ط (٣)
 أعني ط ب ح (٤) القائمة و ا ب ح المشتركة (٥) و سطح ب ط ل م (٦) أيضا
 ضعف ح ح ح أعني ط ب ا (٧) فسطحا ب ط ل م (٨) و ا ب ح ز (٩)
 متساويان . وكذلك (١٠) ح ح ح (١١) و م ل ه ح (١٢) متساويان، فجميع المربعين
 مثل ب ط ح ه (١٣) الثالث .

(٥٣)

وبالعكس إن كان ضرب الضلعين في نفسها مجموعين كضرب الوتر في نفسه (١٤)
 فزاويتيها (١٥) قائمة :



رسم رقم ٤٩

-
- (١) مساويان ح ب ج : ساقطة من س
 - (٢) ح ب ا : ح ب : س ا
 - (٣) ا ب ط : ا ب د : د ، س ا
 - (٤) ط ب ج : د ب ج : د ، س ا - ط ب ح : س ه
 - (٥) المشتركة : ساقطة : من س - أعني ... ، .. المشتركة : ساقطة من د ، س ا
 - (٦) ب ط ل م : ب د ل م : د ، س ا
 - (٧) ط ب ا : د ب ا : س ا
 - (٨) ب ط ل م : د ل م ب : د ، س ا
 - (٩) ا ب ح ز : ا ب ح : س ا - ا ب ج ز : س
 - (١٠) وكذلك : + سطحا : د ، س ا
 - (١١) ا ج ن ك : ا ج ك ط : د ، س ا
 - (١٢) م ل ه ح - + أيضا : س
 - (١٣) ب ط ج ه : ب د ه ج : د - ب د ج : س ا
 - (١٤) في نفسه : ساقطة من د
 - (١٥) فزاويتيها : فزاويتيها : د

ولنخرج (١) ا ه على ا ح هوذا مساويا (٢) ل ا ب ونصل ح ه .
 فيكون ح ا في نفسه و ا ه في نفسه أعنى (٣) ح ا في نفسه و ا ب (٤)
 في نفسه (٥) مثل ح ه في نفسه .
 ف ح ه مثل ح ب ، فالمثلثان متساويان وزاويتا ا المتناظرتان متساويتان ،
 فزاوية ح ا ب قائمة (٦) .

(١) ولنخرج : فلنخرج : ص

(٢) مساويا : ومتساويا : د

(٣) أعنى : ساقطه من ص وأضيفت بهماشها

(٤) ا ب : ب ا : ب

(٥) وادنى نفسه و ا ب في نفسه : ساقطة من د

(٦) قائمة + لأن المثلثين متساويان : ب - + ثم اختصار المقالة الأولى من كتاب أوقليدس المرسوم

بالاستطقات وهوزط + ٥٩٠ شكلا : د - + وراقه المرفق ثم اختصار المقالة الأولى من كتاب أوقليدس

المرسوم بالإسطقات وهزنا (٥١) شكلا و قد الحمد وعل فيه محمدا الصلاة والسلام وعل الأنبياء أجمعين

وآلم : سا - + لأن زاوية د ا ج نظيرتها قائمة تمت المقالة الأولى و قد الحمد والمنة وصل الله عل

سيدنا محمد وآله : ص .

المقالة الثانية

الخط المستقيم وتقسيمه ومتطابقات عليه

المقالة الثانية

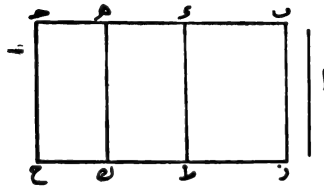
حدود

المربع كل سطح قائم الزوايا يحيط به الخطان المحيطان بالزاوية القائمة .
 وضرب^(١) أحد الخطين المحيطين بالقائمة^(٢) في الآخر هو تكسيه .
 وجلة السطحين المتممين^(٣) عن جنبتي القطر مع أحد السطحين المنصفين^(٤)
 بالقطر مجموعهما يسمى العلم^(٥) .

- ٩ -

خط ب ح قسم كيف اتفق بنقطتي و ، ه ف ضرب ا في كل ب ح كضربه
 في واحد واحد من أقسامه .

برهانه أنا نخرج ب ز همودا مساويا ل ا وتتم سطح ب ح ع ز^(٦) متوازي
 الأضلاع قائم الزوايا ونخرج و ط ، ه ك موازي ب ز .



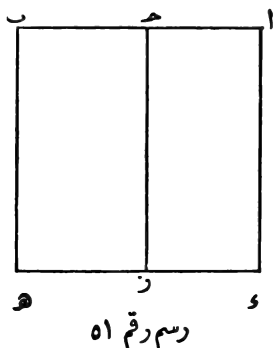
رسم رقم ٥٠

-
- (١) وضرب : ف ضرب : د ، سا
 - (٢) بالقائمة : بها ، د - بهما : سا ، ه ص .
 - (٣) وجلة السطحين المتممين : والسطحان المتساويان : د ، سا .
 - (٤) المنصفين : المنصفين : ه ص .
 - (٥) العلم : + واقده تعال المرفوق بكمه .
 - (٦) ب ح ز : ب ح - ز : ح ص .

ف ب ز أعني ا في ب ه و ط أ أعني ب ز بل ا في ه (١) هو
 و ل (٢). وكذلك ه ل أعني ا في ه ح هو ه ع (٣). وجميع ذلك مثل ب ح
 أعني ب ز أي (٤) ا في ب ح كله .

- ٢ -

ا ب (٥) قسم كيف (١) ما اتفق على نقطة ح ف ا ب في كل قسم منه مجموعا مثل
 ا ب في نفسه .



ولنعمل (٧) عليه مربع ا ب ه و ونخرج ح ز موازيا ل ا ب (٨) .

ف ا ز من ضرب ا ب أعني ا ب في ا ح و ح ه من ح ز أعني ا ب
 في ح ب . وهو مثل ا ب في نفسه (٩) .

(١) ه و : + تتوازي الأضلاع : و ، سا ، ه ص

(٢) و ل : و ط : و

(٣) هو ه ح : ساطعة من ص وأضيفت تحت السطر

(٤) ا ي : بل : سا ، ه ص

(٥) ا ب : + قه : ه ص

(٦) ساطعة من و

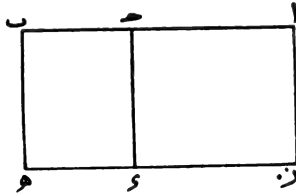
(٧) ولنعمل : فلنعمل : ب

(٨) موازيا ل ا ب : ساطعة من و ، سا

(٩) نفسه : + و ا ه ا ه م : سا

ا قسم (١) بقسمين على ح ف ضرب ا ب (٢) في أحدهما وليكن ح ب التي هو ا ب في ب ه المساوي ل ح ب مساو لضرب (٣) ا ح في ح ب التي هو ب ه (٤) في نفسه .

لأن ب ه هو مضروب ب ه (٥) في ح ب (٦) أعني ح ب في نفسه ، و ا ه (٧) مضروب ا ح في ح ب (٨) أعني في ح ب .



رسم رقم ٥٢

٤

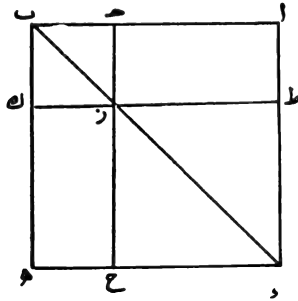
ا قسم على ح كيف اتفق ف ا ب في نفسه ك ا ح في نفسه و ح ب في نفسه و ا ح في ح ب مرتين .

ولنعمل على ا ب (٩) مربع ا ب ه ه ونخرج قطر ه و خط (١٠) ح ع موازيا (١١) ل ا ه يقاطع القطر على ز ، ط ز ك موازيا ل ا ب .

-
- (١) قسم : ساقطة من ب - يقسم : ص .
 - (٢) ضرب ا ب : ضرب ا : با
 - (٣) لضرب : المضروب : ب ، ص
 - (٤) ه ب ه : ضرب فيه ا ب : ص - و ح ب نفسه : و ح ب الذي فيه ا ب في نفسه :
 - ب - الذي هو ب ه : ساقطة من و
 - (٥) ب ه : ح ز أعني ب ه : ص
 - (٦) في ح ب : ساقطة من ص وأضيفت بها شها - لأن نفسه : لأن و ه هو مضروب ه ه أعني ب ه أعني ح ب في نفسه : ب - لأن و ه هو مضروب ب ه أعني ح ب في نفسه : و
 - (٧) و ا ه : و ا ه : ا ه : با
 - (٨) ه : ح ز : ص
 - (٩) ه ب : ساقطة من ب
 - (١٠) و خط : و قطر : با
 - (١١) موازيا ل ا ب : موازيا ل ا ب : ه ، با

- ٤ -

فلأن^(١) زاوية قائمة تبقى^(٢) جميع الزوايا التي في السطوح ذوات الأضلاع الأربع قائمة لأن بعضها خارجة مقابلة وبعضها داخلية باقية من القائمتين^(٣).
ولأن ساق $ا ب$ و $ا ح$ متساويان^(٤) فزاويتا $ا ب ح$ و $ا ح ب$ متساويتان : وزاوية القائمة : فهما نصفان قائمة^(٥) : وزاوية $ح$ ^(٦) قائمة : يبقى^(٧) $ح ز ب$ نصف قائمة .
وكذلك في سائر المثلثات .



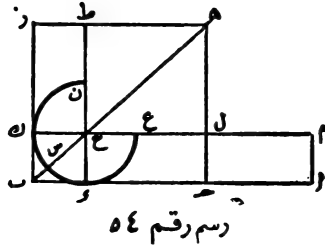
رسم رقم ٥٣

وبقي $ح ز$ مساويا^(٨) لـ $ح ب$ ، $ط ح ل$ و $ط ز$ ويكون مربع $ك ح$ من $ح ب$ في نفسه ومربع $ط ح$ ^(٩) من $ط ز$ أعنى $ا ح$ في نفسه .
ومما از هـ $ز هـ$ متساويان^(١٠) وهما^(١١) ضعف $ا ح$ في $ح ز$ أي $ح ب$ وجميع ذلك فهو مربع $ا هـ$ ^(١٢).

-
- (١) فلأن : ولأن : ب
(٢) لأن . . . القائمتين : لأن بعضها إما خارجة مقابلة وإما داخلية باقية وإما داخلية باقية من القائمتين : و - لأن بعضهما إما خارجة مقابلة وإما داخلية باقية من القائمتين : سا
(٣) متساويان : متساويتا : و (٤) فهما نصفان قائمة : ساقطة من سا
(٥) زاوية ح قائمه : ساقطة من و ، سا .
(٦) يبقى : يبقى : ب (٧) مساويا : موازيا : هـ ص
(٨) ومربع ط ح : ر ط ب : د - ر ط ح : سا
(٩) متساويان : متساويتان : و (١٠) وهما : فهما : ص
(١١) وهما . . . : ساقطة من ب - فهو : ساقطة من و - هو : ص - سا : +
راثة المثلث : سا

ا ب بنصفين على ح وبمختلفين (١) على ك ف ضرب أحد المختلفين في الآخر أعنى
ا ك في د ب والفضل أعنى ح ك في نفسه مثل ح ب النصف في نفسه (٢) .

فلنعمل على ح ب مربع ح ب ز ه ونخرج (٣) ك ط موازيا ل ح ه :
ونخرج (٤) القطر يقاطعه على ح : ك ح ل موازيا ل ا ب بلا نهاية وعلى ا عمود
ا م فيقطع ل ا عمالة خط ك ح ل (٥) المخرج بلا نهاية - فليكن على م ، ف ا ل ،
و ل ب سطحان متوازي الاضلاع على قاعدتين متساويتين وفي متوازيين (٦) : فهما
متساويان : و ح ح ، ح ز (٧) متساويان .

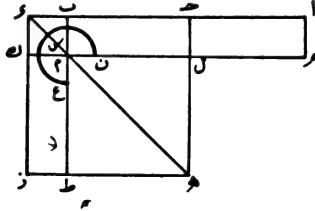


لجميع ه س ع (٨) العلم مثل ا ح وهو من ا ك في ب ، يضاف (٩) إليه ل ط
من ضرب ح ك في نفسه : فيكون ب ه الذي من (١٠) ح ب في نفسه .

-
- (١) وبمختلفين : ومختلفين : ه ، سا
 - (٢) مثل نفسه : ساقطة من سا
 - (٢) ونخرج : قلنخرج : ص
 - (٤) ك ح ل : ح ك ل : د ، سا
 - (٥) و ل ب : ح ك : ص
 - (٦) وفي متوازيين ، فهما : في متوازيين وهما : ص
 - (٧) ح ز : ح ز : ص
 - (٨) ن س ع : ه س ع : د - ل س ص ع : ا
 - (٩) يضاف : مضاف : ه
 - (١٠) الذي من : الذي : سا

ا ب^(١) بنصفين على ح : وزيد في طوله ب ه كيف اتفق جميع ا د في الزيادة
والنصف في نفسه كالنصف مع الزيادة في نفسه .
ولنعمل على ح ه مربعا كما عملنا بجميع خطوطه^(٢) .

فعلوم أن ه س ع العلم^(٣) مساو^(٤) له ا ك الذي هو من ا ه في ه ك أعنى



رسم رقم ٥٥

ب ه ك ل ط من ضرب ح ب في نفسه : وجميع ذلك مساو لسطح^(٥) ح ز الذي
هو^(٦) من ضرب ه س في نفسه^(٧) .

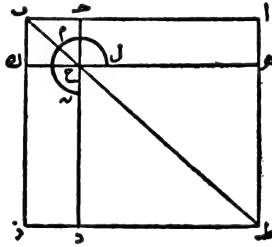
٧

ا ب قسم على ح^(٨) كيف اتفق فهو في أحد القسمين وليكن ه ب مرتين
والآخر مثل ا ح في نفسه مساو^(٩) ل ا ب في نفسه و ح ب في نفسه^(١٠) .
ولنتمم السطح المربع كما تعلم^(١١) .

-
- (١) ا ب + قسم : تحت السطر في ب
(٢) خطوطه : + ونخرج ل ك وعمود ا ه حتى يلتقيا على ه : بنح
(٣) العلم : ساقطة من ه ، سا
(٤) مساو : سا ، سا ، سا
(٥) مساو لسطح : ساقطة من ب ، سا ، ص
(٦) ه س ساقطة من ب ، سا
(٧) نفسه : + وذلك ما أردناه : سا
(٨) عل ح : + في نفسه : د
(٩) مساو : مساويا ب
(١٠) مساو ... ح ب في نفسه : ساقطة من ا
(١١) تعلم : يعلم ب

- ٧ -

ف ا ك من ا ب (١) في ب ح (٢) مرة ، و ح ه (٣) مساو له ، ف ل م ه العلم
مضافا (٤) إليه ح ا هو (٥) ا ب في ب ح مرتين : ما و ط ح (٦) من ا ح
في نفسه وهو (٧) مثل ا ب ، ح ب كل (٨) في نفسه .



رسم رقم ٥٦

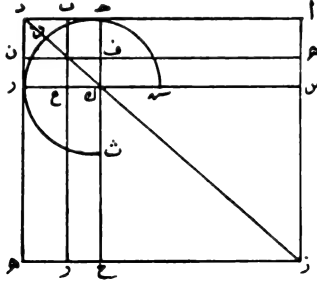
يعينك (٩) في فهم هذا الشكل أن تأخذ ح ب (١٠) مرتين في نفسه (١١) مرة
من ا ك ومرة من ح ه (١٢) .

٨

ا ب قسم (١٣) على ح كيف اتفق وزيد ب ك مثل ح ب (١٤) ف ا ل في نفسه

-
- (١) ا ب : ا ز : و
 - (٢) ب ح : ب + بقى ب ح : و
 - (٣) ح د : ح ز : ب ، ص
 - (٤) مضافا : مضاف : ب ، ص
 - (٥) هو : وهو : ب ، ص
 - (٦) ط ح : ط ه : ب ، ص وصحت إلى ط ح في ب ص
 - (٧) وهو : هو : ب ، ص
 - (٨) كل : كلا : ب
 - (٩) يعينك يفنيك : ص
 - (١٠) ح ب : ح ك : ح ا ، ص
 - (١١) نفسه : نفسك : ح ا
 - (١٢) ح د : ح ب : ح ا ، ص - ح ز : ص وصحت إلى ح د في ح ا ، ص
 - يعينك ح د : يعدمرتين في نفسك مرة من ا ك ومرة من ح د :
 - (١٣) قسم : + بمختلفين : ح د
 - (١٤) ح ب : ب ح : ح ب .

مثل المخط الأول وهو a في الزيادة أربع مرات والقسم الآخر^(١) وهو a في نفسه . ولنعمل^(٢) على a مربعا ونخرج قطار z وخطى g ، h على موازاة az (٣) ومن حيث يقاطعان^(٤) القطر خطى m (٥) ، s و^(٦) على موازاة az .



رسم رقم ٥٧

فعلوم أن متممى a له g هـ^(٧) متساويان وكذلك متممى m فـ^(٨) ، فـ g وخط h له a من منتصفان لأن g طـ^(٩) ، g طـ هـ متساويان لمسا علم ، وكذلك^(١٠) m ، m سم . فسطحا af ، f سم^(١١) متساويان لأنهما على قاعدتين^(١٢) متساويتين وفي متوازيين . وكذلك سطحا h عـ^(١٣) و عـ g .

-
- (١) والقسم الآخر : والآخر من قسمين : b ، c وصححت « الآخر » إلى « الأطول » في a من
 (٢) ولنعمل فلنعمل : b ، c من - لنعمل : g
 (٣) az : g ، h : a من
 (٤) يقاطعان : تقاطعان : g
 (٥) m : g : l : b ، c - m : k : g
 (٦) s : g : s : b ، c من
 (٧) ak : k : a : c : a : b ، c من
 (٨) m : g : m : h - متساويان ... m : s : ساقطة من c - وخطا ... منتصفان : ساقطة من b
 (٩) g : g : h : c : g ، وصححت تحت السطر إلى « g »
 (١٠) وكذلك : وذلك : b
 (١١) af ، f : s : az : g : s : g
 (١٢) فسطحا ... قاعدتين : فكل اثنين في جهة على القاعدتين : c من
 (١٣) h : g : z : g : g

فالأربعة .متساوية (١) وأيضاً الأربعة التي في حـ و (٢) حول ك (٣) متساوية ويضاف (٤)
كل واحد منها (٥) الى واحد من الأربعة المتتمة فيكون (٦) كل العلم
وهو ش ت ث (٧) وأربعة أضفاف اك وهو ا ب في ب ء (٨) .

ويضاف إليها سه ع الذي (٩) من ا ح في نفسه فيكون ا ء في نفسه . (١٠)

(٩)

ا ب قسم (١١) بنصفين على حـ وبمختلفين (١٢) على ء فجميع ضرب المختلفين كل
في نفسه ضعف النصف في نفسه مع ضعف الفضل (١٣) في نفسه

فلنقم على حـ عمودا يفصل (١٤) منه حـ هـ مساويا لـ ا حـ ، ونصل هـ ا
هـ ب (١٥) ، هـ موازي حـ هـ ويلقى (١٦) ب هـ لأن و ب عليهما (١٧) على أقل من قائمتين

(١) فسطحا ا ب فالأربعة متساوية : فكل اثنين في جهة على القاعدتين متساويين وفي

متوازيين ب - وكذلك سطحا متساوية : ساقطة من ص

(٢) حـ : د : جـ ز : هـ ، ص وصححت و د ز ، ا ل و د ن : تحت السطرق ص ، و ا ل د ل هـ

في هـ ص .

(٣) حول ك : ساقطة من ص

(٤) ويضاف : يضاف ب ب ، د د ، ص

(٥) منها - منها : سا

(٦) فيكون : يكون : ب ، د ، ص - فيكون كل العلم : ب ك ، و ن كل العلم : هـ ص

(٧) ش ت ث : ش ك ت : ب - ش ك ن : د - الحرف الثالث في سا يشبه باء غير ممجمة

- ش ل ث : ص وصححت التاء باء تحت السطرق في ص

(٨) ب : د : حـ : هـ

(٩) الذي : + هو : هـ ص

(١٠) هـ في نفسه : + واقع الموفق : سا

(١١) قسم : ساقطة من د ، سا ، ص

(١٢) وبمختلفين : وبمختلفين : د ، سا

(١٣) مع ضعف الفضل : مع الفضل : د ، سا

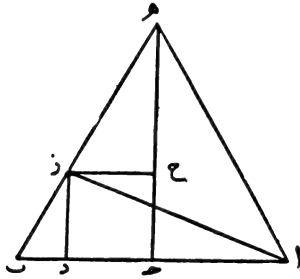
(١٤) يفصل : ونفصل : ص

(١٥) ا هـ ب : ا هـ ب : ب حـ - ا هـ ب : د - ساقطة من ص

(١٦) يلقي : يلقي و ب

(١٧) دب عليهما : ب و بعنهما : هـ ص

٦ ويلتقاء دون نقطة ه لأنه إن لقيه (٧) خارجا قطع خط ح ه الذي يوازيه
وزح (٢) موازي اب ووصل ز ا .



رسم رقم ٥٨

فلأن ا ه ٦ ه ب متساويان اتساوي ضلعي كل مثلث وزاويتي ح ٦ فزاويتا (٣)
ا ، ب متساويتان . وكذلك زاويتا ا ، ا ه ح متساويتان ٦ فكل واحدة
نصف قائمة .

وكذلك ه ب ح ، ب ه ح فزاوية ه قائمة . وزاوية ه ح ز ، ز ح ب كل
واحدة منهما قائمة فكل واحدة من (٤) ه ز ح ، و ز ب تبقى أيضا قائمة ،
فضلما ه ح ، ح ز (٥) متساويان وأيضا ز ب ، ب ح متساويان (٦) كذلك .

ف ا ح في نفسه و ه ح في نفسه ، أعني ضعف ا ح في نفسه مثل ا ه
في نفسه .

(١) لقيه : كان : ص وصحت في ه ص ولقيه ه

(٢) زح : فوقها في ص و نصل ه

(٣) فزاويتا : فزاويتي : و

(٤) ه ح ز من : ساقطة من و - وزاوية ه ح ز قائمة : وزاوية ه ح ز قائمة

لأنها خارجة زاوية ح يبقى زاوية ه ز ح نصف قائمة : ب - وزاوية ح قائمة لأنها خارجة

زاوية ح يبقى زاوية ه ز ح نصف قائمة : ص

(٥) ح ز : ح ز : ص .

(٦) وأيضا ز ب ، ب ح متساويان : ساقطة من و ، سا .

وه ح ق نفسه ، ح ز ث نفسه ، أعنى ضعف ح ز^(١) وهو ح و الفضل في نفسه ، مثل ه ز في نفسه .

وا ه و ه ز كل في نفسه ، أعنى ضعف ا ح في نفسه و وضعف ح و في نفسه هو ا ز^(٢) في نفسه و بل^(٣) ا و في نفسه مع ز و^(٤) أعنى و ب في نفسه^(٥)

ف ا و و ب المختلفين كل في نفسه ضعف ا ح النصف و ح و الفضل كل في نفسه^(٦)

(١٠)

ا ب نصف^(٧) على ح و زيد في طوله ب و ، ف ا و ب و كل في نفسه مثل ح و في نفسه مرتين ، ا ح في نفسه مرتين^(٨) .

فلنقم^(٩) على ح عمود ح ه مساويا ل ا ح ونصل ه ب و ه ا و ونخرج من ه في جهة و موازيا ل ح و وعلى و عمودا موازيا ل ح ه فيلتقيان لاحالة وليكن على ز فزاوية ز^(١٠) قائمة لأنها الباقية من قائمتين :

وزاوية^(١١) ح و ز قائمة من جملتها^(١٢) و ه ب^(١٣) انقص من قائمة و

(١) ح ز : ح ز : ح - ح في نفسه و ح ز في نفسه ؛ ح ز في نفسه و ح ه في نفسه : و ، سا .

(٢) ه و : ساقطة من ب .

(٣) بل : مثل : و .

(٤) ز و : و ز : و - و ز في نفسه : سا .

(٥) نفسه : ب و الله المرفق : سا .

(٦) ف ا و نفسه : ساقطة من و ، سا .

(٧) نصف : و بنصفين : ح ص .

(٨) و ا ح في نفسه مرتين : و ا ح في نفسه في نفسه مرتين .

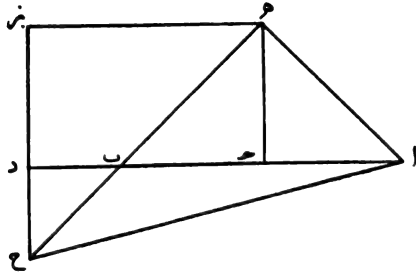
(٩) فلنقم : فليقم : و .

(١٠) فزاوية ز : فزاوية ه ب ، ص و صحت الهاء زوايا في ح ص .

(١١) وزاوية : فزاوية : سا .

(١٢) جملتها : جملتها : و - لأنها جملتها : لأنها معادلة ح ه : ص .

(١٣) و ز ه ب : ف ز ه ب : ح ص .



رسم رقم ٥٩

ف ه ز قاعة و ه ب^(١) ك ز و يلتقيان وليكن على ح ونصل ح ا^(٢) .
 و ه ب ح^(٣) على مثل ما تقدم نصف قاعة ك أعني و ب ح^(٤) و ب ح مقابلة ز^(٥)
 قاعة ك تبقى^(٦) و ح ب^(٧) نصف قاعة ك ف و ح ، و ب متساويان و ز و مثل
 ه ح أعني ح ب ف ز ح مثل ح و أعني ه ز .
 ف ا ه في نفسه و هو ضعف ا ح في نفسه ك و ه ح في نفسه و هو ضعف ح و
 في نفسه ك ا ح في نفسه لأن^(٨) ا ه ح قاعة . وهو ك ا و^(٩) في نفسه ، و ح
 أعني ب و في نفسه .

(١١)

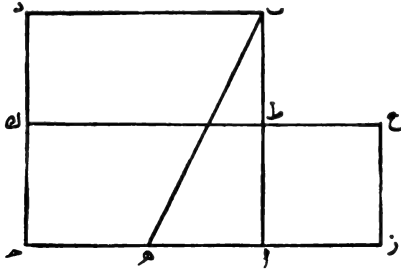
نريد أن نقسم ا ب قسمة يكون^(١٠) ضربه في أحد القسمين كالآخر في نفسه .

- (١) و ه ز قاعة : ساطع من ب .
- (٢) ح ا : ح ا : ص .
- (٣) د ب : ب ح : ب ح - د ح : ص وصحت الحاء جيبا تحت السطر في ص .
- (٤) و ب ح : و ب ح : و .
- (٥) مقابلة ز : ساطع من و ، سا .
- (٦) تبقى : تبعا : ب .
- (٧) و ح ب : و ح ب : ص .
- (٨) لأن : لا : سا .
- (٩) ك ا و : ك ا ح : ب ، ص - ك ا و : ح : ص .
- (١٠) يكون : تكون : سا .

(١٣)

فلنربع عليه ا ب ح د ولنصف ا ح على ه ونصل ه ب ونخرج ه ز مساويا
ل ه ب ونربع على ز ا مربع از ح ط (١) فتقع (٢) ط بين ا ب (٣) ذلك
لأن ه ز أعنى ه ب أقل من ه ا ب .

تذهب (٤) ه ا يبقى (٥) از أعنى ا ط أقل من ا ب - فقد قسمناه كذلك
على ط .



رسم رقم ٦٠

ولتخرج ح ط (٦) إلى ك موازيا ل ا ح . ف ح ا نصف وزيد عليه
از (٧) ف ح ز في زاوا ه في نفسه الذي مجموع ذلك هو (٨) ه ز
في نفسه بل ه ب في نفسه اعنى ه ا في نفسه و ا ب في نفسه .
تذهب (٩) ه ا في نفسه للمترك يبقى (١٠) ز ك مثل ا ب . تذهب (١١)

(١) از ح ط : از ح ط : ص .

(٢) فتقع : فيقع : ص .

(٣) بين ا ب : بين ا ب : ص ، سا ، ص .

(٤) نذهب : تذهب : ما - يذهب : ص ؛ وصححت الياء نوناً في ص .

(٥) يبقى : يبقى ب .

(٦) ح ط : ح ط : ص ؛ وصححت الجيم جاء تحت الـطر في ص .

(٧) از : ساقطة من و .

(٨) هو : ساقطة من ص وأضيفت بهامشها .

(٩) نذهب نذهب والنون غير منجمة في سائر النسخ .

(١٠) يبقى : يبقى ب .

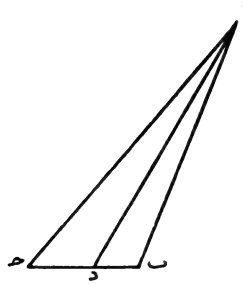
(١١) نذهب : يذهب : ص

(١٤)

اك المشترك (١) يبقى (٢) ز ط وهو ا ط في نفسه مثل ط و وهو ط ك
أعنى ا ح اى ا ب في ب ط .

(١٢)

مقدمة (٣) : كل مثلث منفرج الزاوية فان سقط العمود من طرف أحد الضلعين
للحيطين (٤) بها على استقامة الخط الآخر يقع خارجا من المثلث .



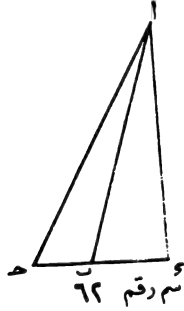
رسم رقم ٦١

وإلا فليقع من نقطة ا على و ما بين ب و ح من مثلث ا ب ح
المنفرج الزاوية (٥) ب . فيكون زاوية ا د ح (٦) الخارجة وهي قاعة
أعظم من زاوية ا ب و (٧) الداخلة وهي منفرجة - هذا خلف .
كل مثلث منفرج الزاوية مثل ا ب ح فان ضرب وتر منفرجه (٨) مثل ا ح

-
- (١) يبقى ذلك . . . المشترك : ساقطة من و ، سا .
 - (٢) يبقى : بيتا : ب .
 - (٣) مقدمة : ساقطة من النسخ وأضيفت في بيخ وفي ص .
 - (٤) بها : بهما و .
 - (٥) الزاوية : زاوية : و ، سا .
 - (٦) فيكون زاوية ا د ح : فيكون ا د ح : و سا .
 - (٧) ا ب و : ا ب ح : ب ، ص ، وساحت في هـ ص إل و ا ب د و .
 - (٨) منفرجه : المنفرجة : د سا .

(١٥)

في نفسه يزيد على ضرب (١) كلا (٢) ضلعيها (١) في نفسه (٤) بضمف ما يكون من ضرب أيهما كان وليكن ح ب ، فيما بينه وبين مسقط العمود وليكن ب و (٥) .



فلأن ا ح في نفسه كما ا ب في نفسه و ح ب في نفسه ، و ح في نفسه مثل ب في نفسه و ب ح في نفسه (٦) وضعف ب في ب ح ب يذهب (٧) ا ب و ب كل (٨) في نفسه بضرب (٩) ا ب في نفسه ب يبقى (١٠) الفصل ضعف ح ب في ب و بمدا ا ب في نفسه و ب ح في نفسه .

(١٣)

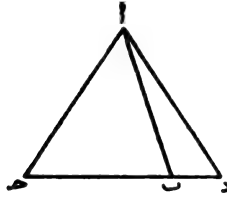
مقدمة : (١١) كل مثلث حاد الزوايا فان كل عمود يخرج من طرف خط منه على وتر زاويته يقطع داخل المثلث .

- (١) على ضرب : على : ص .
- (٢) كلا : كل : ب ، ب ، ص .
- (٣) ضلعيها : ضلعيها : د - ضلعيها : سا .
- (٤) في نفسه : كل في نفسه : ب .
- (٥) ب و : ب حين يكون العمودا : ص وصححت «حين» إلى «حق» تحت الدر في ص .
- (٦) و ب في نفسه : ساقطة من سا .
- (٧) يذهب : الباء غير معجمة في التنوين .
- (٨) كل : ساقطة من ب ، سا .
- (٩) يضرب : يضرب : سا ، ص - والباء غير معجمة في ب ، و .
- (١٠) يبقى : يبقى : ب .
- (١١) مقدمة : أعيدت في بين وفي ص - ساقطة من ب ، سا .

- ١٦ -

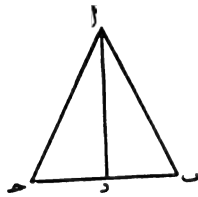
وإلا فليقع خارجا مثل Δ فيكون Δ ح الخارجة من مثلث Δ وهي حادة أعظم من زاوية Δ (١) الداخلة وهي قائمة - هذا خلف .

مثلث Δ ح الحاد الزوايا فان ضرب كل ضلع منه (٢) وليكن Δ ح في



رسم رقم ٦٣

نفسه (٣) ينقص عن ضرب الآخرين كل (٤) في نفسه بما يكون من ضرب أحد الضلعين وليكن Δ ح فيما بين الزاوية ومسقط (٥) العمود عليه (٦) وهو Δ ح مرتين (٧) .



رسم رقم ٦٤

لأن Δ ح و Δ ح كلا (٨) في نفسه كضعف Δ ح في Δ ح و Δ ح في نفسه وإذا (٩) أضيف Δ ح في نفسه إلى Δ ح في نفسه و Δ ح في نفسه كان ذلك كله مثل Δ ح في نفسه و Δ ح في نفسه .

-
- | | |
|---|---|
| (١) Δ : ساقطة من Δ . | (٢) منه : + في نفسه : Δ ح . |
| (٣) Δ ح في نفسه : Δ ح : Δ ح : Δ ح . | (٤) كل : ساقطة من Δ ح : Δ ح . |
| (٥) مسقط : وبين مسقط : Δ ح . | (٦) العمود عليه : عمود Δ ح عليه . |
| (٧) كلا : كل : Δ ح : Δ ح : Δ ح . | (٨) تحت السطر في Δ ح . |
| (٩) وإذا : فإذا : Δ ح . | (٩) وإذا : فإذا : Δ ح . |

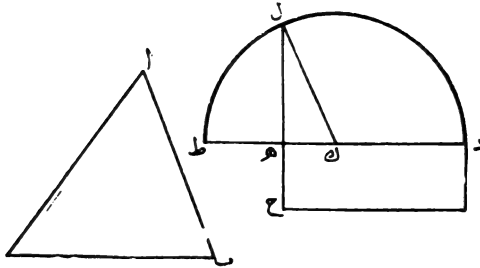
- ١٧ -

يذهب (١) ا في نفسه و ب في نفسه ب ا ح (٢) في نفسه يبقى (٣)
 ح في ب و مرتين من ضرب ب ح في نفسه و ا في نفسه (٤) زيادة
 على ا ح في نفسه (٥) .

(١٤)

زيد أن نعمل مربعا مساويا لمثلث ا ب ح .

فنعمل متوازيا (٦) قائم (٧) الزاوية (٨) مساويا (٩) للمثلث وليكن د ح ٦
 ولنخرج (١٠) أحد الضلعين وليكن د ه إلى ط ونجعل ه ط مثل ه ح
 وننصف د ط على ك ، وعلى ك (١١) وبعده د ك نصف دائرة د ل ط ونخرج
 ح ه ل (١٢) ك ل ل (١٣) .



رسم رقم ٦٥

- (١) يذهب : فذهب : ص .
- (٢) ا ح : ا ح : ص - ب ا ح في نفسه : ساقطة من و ؛ سا .
- (٣) يبقى : يبقى : ب .
- (٤) ب ا في نفسه : + واحد أعلم : سا .
- (٥) زيادة على ا ح في نفسه : ساقطة من و ، سا .
- (٦) متوازيا : مربعا : ه ص .
- (٧) قائم : + الزاوية : ه ص .
- (٨) الزاوية : الزاوية : ب ، سا .
- (٩) مساويا : مساو : ب .
- (١٠) ولنخرج : ونخرج : ب .
- (١١) وعلى ك : ساقطة من و ، سا ، ص .
- (١٢) ح ه ل : ح ل : د ، سا .
- (١٣) ك ل : د ل : و - ساقطة من ب ، ص .

ف و ط (١) نصف وقسم بمختلفين ف و ه في ه ط أعنى سطح و ح وك ه في
نفسه (٢) مثل ك ط (٣) في نفسه أى ك ل في نفسه أى ك ه في نفسه و
ل ه في نفسه (٤) ٦

يذهب ك ه في نفسه المشترك (٥) يبقى ل ه (٦) في نفسه مثل سطح
و ح أعنى مثلث ا ب ح فلنربيع على ل ه (٧) .

وأنت تعلم من هذا الشكل أنه يمكن أن نعمل مربعا مساويا لمتوازي
الأضلاع غير مربع بأن نجعله مكان و ح (٨)

(١) ف و ط : ساقطة من ص وأضيفت بهماشها .

(٢) في نفسه : ه نصف وقسم : ه ص .

(٣) مثل ك ط : ك ك ط : ص - ك : ط ك : ب

(٤) ل ه : ك ه : ص وصححت ك ه الى ل ه تحت السطر في ص - ل ه في نفسه : ا ه في

نفسه : ه ص .

(٥) المشترك : ساقطة من و ، سا ، ص .

(٦) ل ه : ا ه : دل : سا - ه ز ه ل : و .

(٧) ل ه : و ه : و .

(٨) و ح : و ه : ب ، سا - ه تمت المقالة الثانية وقه الحمد : ب - ه تم الاختصار

للمقالة الثانية من كتاب أرقليدس المرسوم بأسطسقات وهو يو (= ١٦) : و - ه و الله تعالى

أعلم . تمت المقالة الثانية من اختصار كتاب اوقليدس ولواهب العقل الحمد بلا نهاية : سا - ه تمت

المقالة الثانية وقه الحمد والمئة وصل الله على سيدنا محمد وآله وسلم : ص .

المقالة الثالثة

الدواء

المقالة الثالثة (١)

(حلود)

- الدوائر المتساوية (٢) أقطارها وأنصاف أقطارها متساوية .
ويقال خط مماس لمستقيم يلاقى الدائرة وينفذ على استقامة بلاقطع الدائرة (٣)،
والدوائر المتماصة هي التي تتلاقى بلاقطع (٤) .
الأوتار المتساوية البعد من المركز (٥) هي التي الأعمدة عليها من المركز متساوية .
وأكثرها بعداً أطولها عموداً ، وبالضد .
وزاوية قطعة الدائرة (٦) يحيط بها خط مستقيم وقوس .
والزاوية المركبة على القوس هي الزاوية التي يحيط بها خطان مستقيمان
يأتیان (٧) من طرفي وتر القوس (٨) ويلتقيان على نقطة في القوس (٩) .
والشكل القطاع (١٠) يحيط به خطان مستقيمان من المركز إلى المحيط وما بينهما
من المحيط (١١) .

(١) المقالة الثالثة : بسم الله الرحمن الرحيم . المقالة الثالثة : ص - بمن كتاب اوقليدس :
ه ص بسم الله الرحمن الرحيم . المقالة الثالثة من كتاب اوقليدس : سا .

(٢) المتساوية : ه هي التي : د ، سا .

(٣) بلا قطع للدائرة : فلا يتقطع الدائرة : ب ، ص ، وصححت «فلا يتقطع» إلى «بلا قطع»
في ه ص .

(٤) بلا قطع : ينقطع بلا قطع : د - والدوائر . . . قطع : والدوائر المتماصة هي التي
تلاقى الدائرة وتنفذ على استقامة بلا قطع للدائرة . والدوائر المتماصة هي التي تلاقى الدائرة وتنفذ على
استقامة بلا قطع للدائرة . والدوائر المتماصة هي التي تلاقى بلا قطع : سا .

(٥) من المركز : ساقطة من سا .

(٦) الدائرة : ه هي التي : د .

(٧) يأتیان : يأتیان : سا .

(٨) وتر القوس : القوس : د ، سا ، ص .

(٩) في : ه بقية المحيط والمركبة في القوس هي التي تلتقي في دائرة الخطان على نقطة في : ه .

(١٠) القطاع : القطاع : ه ص .

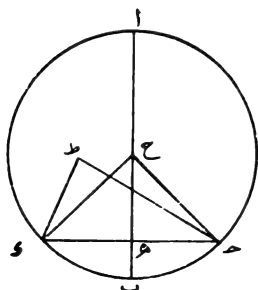
(١١) وما بينهما من المحيط : ساقطة من سا .

والقطع المتشابهة هي (١) التي الزوايا المركبة فيها متساوية ، وهي من الدوائر المتساوية متساوية (٢) .

(١)

دائرة ا ب يريد أن نطلب مركزها .

فلنوقع (٢) فيها (٤) وتر ح س كيف اتفق وننصفه (٥) على ه ونخرج على ه عمودا من كلتي الجهتين إلى المحيط وهو ب ه ا وننصفه على ح ، ف ح مركزها :



رسم رقم ٦٦

وإلا فليكن على نقطة أخرى إما على خط ا ب وإما خارجا عنه مثل نقطة ط ولا يجوز على خط ا ب وإلا فليقسم (٦) ا ب على المركز بمختلفين (٧) - وهذا حال ولا يجوز أن يكون على نقطة ط وإلا فنصل ط ح ط ه ط و .

فثلاثة أضلاع ح ط ه مثل نظائرها من ط ه س فتكون زاويتا ه من

(١) هي : ه من الدوائر : ه ص .

(٢) وهي . . . متساوية : ساقطة من ب ، ص .

(٣) فلتوقع : فلتوضع : د - فلتضع : سا .

(٤) فيها : عليها : ص وصمحت في ه ص فيها .

(٥) وننصفه : وننصف ح س : ه ، سا .

(٦) فليقسم : فلتقسم : ص - فلتقسم : ه ص .

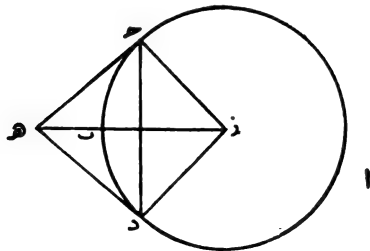
(٧) بمختلفين : مختلفين : ه .

للتلثين متساويتين (١) فتكون (٢) ح ه ط قائمة وهي أكبر من قائمة و ط ه ه قائمة وهي أصغر من قائمة (٣) - وهذا (٤) خلف .

وقد بان من هذا الشكل أن كل عمود على النصف من وتر دائرة فانه يمر بالمركز (٥)

(٢)

كل نقطتين على دائرة مثل د ، ه (٦) على ا ح د فان للمستقيم الواصل بينهما يقع فيها وإلا فليقع خارجها (٧) ك د ه ح (٨) .



رسم رقم ٦٧

ولنخرج ح ز ، ز د من ز للمركز ، ز ه (٩) إلى خط ح ه د (١٠) وهو أطول من ز ح وهو وتر (١١) زاوية ز ح ه .

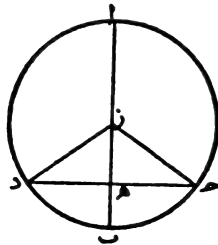
-
- (١) متساويتين : متساويتين : ب ، سا - متساويتان : د .
 - (٢) فتكون : تكون : د ، سا - يكون : ص .
 - (٣) و ط ه د . . . من قائمة : ساقطة من د ، سا .
 - (٤) وهذا : هذا : سا .
 - (٥) بالمركز : + واقف المعين : سا .
 - (٦) دوس : حرد : د ، سا .
 - (٧) خارجها : خارجا : ص وأضيف فوق السطر في ص «صبا» ثم صححت في ه ص «خارجها» .
 - (٨) د ه : د ه : د .
 - (٩) ز ب ه : د ب : سا .
 - (١٠) ح ه د : أضيف إلى ذلك فوق السطر في ه «صدا عليه» .
 - (١١) وتر : وتر : د ، سا ، ص .

فـ ز ح هـ (١) أعظم من ح هـ ز (٢) الخارجة من مثلث د هـ ز ، والتي (٣) هي
 أعظم من ز د هـ (٤) للمساوية د ز ح هـ لتساوي ز ح ، زد - هذا خلف (٥)

(٣)

كل خط من المركز على وتر ينصف الوتر (٦) مثل ز هـ (٧) على ح د فهو
 عمود على الوتر وبالعكس .

فلنخرج ز هـ في الجهتين إلى ا و ب ونصل ز ح و ز د (٨) من المحيط .



رسم رقم ٦٨

ولأن (٩) الأضلاع الثلاثة (١٠) من مثلثي ز هـ ح (١١) ، ز هـ د متساوية (١٢)

-
- (١) ز ح هـ : + أعنى د د ز : ينح .
 - (٢) ح هـ ز : + لأن وتر ز ح هـ أعظم من وتر ح هـ ز هـ ص .
 - (٣) والتي : التي : ص .
 - (٤) ز د هـ : + لأن الزاوية الخارجة من المثلث أعظم من الداخلة : هـ ص .
 - (٥) أعظم من ح هـ ز . . . خلف : أعظم من هـ ز الخارجة من مثلث ز هـ د والتي هي
 أعظم من ز د هـ المسارية له ز د هـ هذا خلف : د - أعظم من مقابلتها ز د هـ أعنى ز ح هـ هذا
 خلف : سا - + أي كرون الشيء أعظم من مساويه : هـ ص - ولا يجوز أيضا أن يقع على المحيط
 لأن زاوية ز ح هـ خارجة ز د ب وهي أعظم من ز د ب وهي مثل ز ح د وذلك خلف : هـ ص .
 - (٦) ينصف الوتر : ينصفه : سا .
 - (٧) ز هـ : د هـ : د .
 - (٨) ونصل ز ح ، زد : ساقطة من ب ، ص .
 - (٩) ولأن : فلان : د ، سا ، ص .
 - (١٠) الثلاثة : الثلاث : ب .
 - (١١) ز هـ : ز ح هـ : ص .
 - (١٢) متساوية : متساويان ب ، د ، ص .

بالتناظر . فزواياهما (١) للتناظر متساوية فزاويتا (٢) ه متساويتان ، ف ز ه (٣)
عمود .

وبالعكس . لأن زاويتي ح و د متساويتان - لأن ز د مثل ز ح والقائمتان
متساويتان و ضلع ز ه مشترك ف ح ه (٤) مساو ل ه د (٥)

(٤)

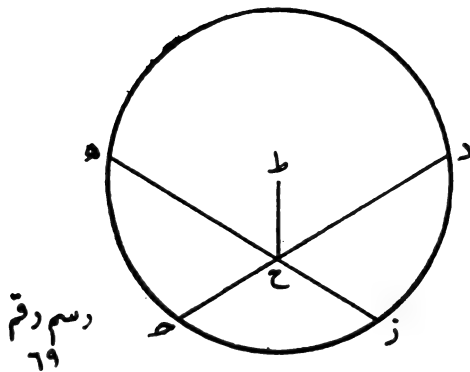
كل وترين متقاطعين لا يحوزان على المركز فلا يتناصفان (٦) على التقاطع
كوترى د ح ، ه ز على ح .

وإلا ف د ح ، ه ز متناصفان (٧) على ح

ونخرج من ط المركز إلى ح خط (٨) ط ح فهو عمود .

فزاوية ط ح ح (٩) قائمة وأيضا زاوية ه ح ط قائمة وهى أصغر من قائمة

- هذا خلف (١٠) .

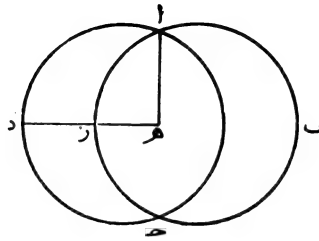


رسم رقم
٦٩

(٥)

الدائرتان المتقاطعتان ك ا ب ح ، ا ه ه ليس مركزهما واحدا .

- (١) فزواياها : فزواياها ب - فزواياها د ، د ، سا ، ص .
- (٢) فزاويتا : وزاويتا ب ، ص . (٣) ز ه : ا ه : د ، د ، سا .
- (٤) ح ه : ه : ب . (٥) ل ه د : له : سا .
- (٦) فلا يتناصفان : ولا يتناصفان ب - فلا يتقاطعان : د .
- (٧) متناصفان : متناصفان د ، د ، سا - يتناصفان : ص .
- (٨) خط : ساقطة من د ، سا . (٩) ط ح : ط ح د : سا .
- (١٠) خلف : واقع شمال الارتفاع : سا

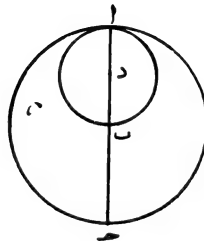


رسم رقم ٧٠

وإلا فليكن هـ . ونخرج ا هـ ، هـ ز د . ف هـ ز مثل (١) هـ ا وأيضا هـ د مثل (٢) هـ ا ، ف هـ ز (٣) الجزء مثل هـ د (٤) الكحل - هذا خلف (٥)

(٦)

وللتماسان (٦) من داخل كدائرتي ا ب ، ا ح ليس مركزهما واحدا .
وإلا فليكن د . ونخرج خطي (٧) ا د ، د ح .



رسم رقم ٧١

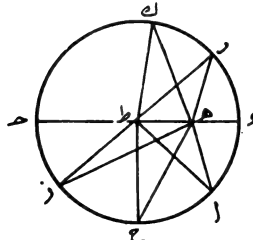
-
- (١) ف هـ ز مثل : و هـ مثل د ، سا
 - (٢) هـ د مثل ا : + هـ ز : ص .
 - (٣) ف هـ ز : ف ز هـ : ب .
 - (٤) هـ د : ح د : سا .
 - (٥) خلف : + لا يمكن : د ، سا .
 - (٦) التماسان : التماسان : د .
 - (٧) خطي : تقطقي : سا .

فيكون على ذلك القياس (١) د ح الجزء ك د ب الكل - هذا خلف (٢)

(٧)

المخطوط الخارجة من نقطة في الدائرة إلى المحيط مثل ه د ، ه ا ، ه ح ، ه ز ، ه ح (٣) ، فأطولها الذي يجوز (٤) على المركز : وأقصاها تمام القطر ، وما قرب من الأطول فهو أطول . وخطان فقط (٥) عن (٦) جنبتي الأقصر (٧) متساويان .

ولیکن المركز ط ، ونصل ط ز ، ط ح ، ط ا فأطول المخطوط ح ه .



رسم رقم ٧٤

لأن ط ح ، ط ز متساويان ، ف ز ط : ط ه أعنى ح ه أطول من الثالث وهو ه ز (٨) ، ه ط (٩) . و ط ز متساويان مثل ه ط ، ط ح ، ولكن زاوية ه ط ز أعظم من زاوية ه ط ح : فقاعدة ه ز أطول (١٠) من ه ح . وكذلك ه ح من ه ا .

(١) القياس : ساقطة من سا . (٢) خلف : + واقه أعلم : سا .

(٣) مثل ه ح : مثل ه ا ، ه ج ، ز ه ، ح د .

(٤) يجوز : يجناز : سا .

(٥) فقط : فقط : سا . (٦) عن : من : د ، سا ، ص .

(٧) الاقصر : القطر : د ، سا ، ص .

(٨) فأطول ه ز : ه ط ، ط ز أعنى ح ه ، لأن ط ح ، ط ز متساويان ، وأطول

من الثالث وهو ه ز : ب ، سا ، ص .

(٩) ه ط ، ط ز : وه ط ز : د .

(١٠) أطول : أعظم : ب ، ص ، وصحت في ه ص « طول » .

وهـ ط ، هـ ا أطول من ط ا أعنى من ط د ، ط هـ (١) مشترك
فهـ د (٢) أقصر من هـ ا

ولتقم على (٣) ط زاوية د ط ب د ط ا . و ط ب مثل ط ا (٤) و ط هـ مشترك،
فب هـ (٥) مثل هـ ا ، ولا يمكن أن تخرج من جهة هـ ب مثل هـ ا غير
هـ ب - وإلا فليكن هـ ك : ونصل ط ك فإذا كان هـ ط ، ط ك مثل
هـ ط ، ط ا (٦) واهـ مثل هـ ك أعنى هـ ب (٧) فتكون زاوية هـ ط ك
مثل هـ ط ا بل هـ ط ب وهـ ط ب جزؤها - هذا خلف .

(٨)

(٨) نقطة ح خارجة من دائرة ا ب وخرج منها خطوط قطعت الدائرة ،
فأطولها ما صر على المركز ثم ما يليه (٩) وما بقى خارجا (١٠)
فالتصل بالقطر أقصرها ثم ما يليه ، وخطان من الجهتين (١١) فقط متساويان (١٢)
وهذه المخطوط مثل ح م د على المركز ثم ح ك هـ تم حول ز (١٣) ثم
ح ط ا .

ولأن (١٤) ح م ، م هـ أعنى ح د أطول من ح هـ الثالث يكون ح د

(١) و ط هـ : ف ط هـ : هـ ص

(٢) هـ د : ح د : د .

(٣) ح ل : ساقطة من س ا .

(٤) و ط ب مثل ط ا : ساقطة من د ، ص وأضيفت في هـ ص .

(٥) ف ب هـ : فيه : ص .

(٦) مثل هـ ط ، ط ا : مثل خط ط ا : د .

(٧) فإذا كان . . . هـ ب : ساقطة من ب ، ص .

(٨) صر : ساقطة من د ، س ا ، ص .

(٩) يليه : وما يليه : د .

(١٠) خارجا : أى من الدائرة : هـ ص .

(١١) الجهتين : أى من جهتي القطر : هـ ص .

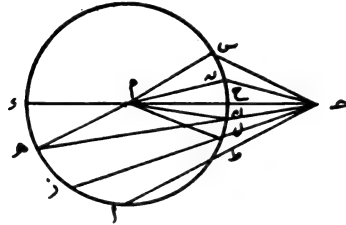
(١٢) فقط ، ساقطة من س ا

(١٣) ثم ح ل ز : ساقطة من د .

(١٤) ولأن : فلا : س ا .

أطول من ح ه : وبين أن ح ه أطول من ح ز (١) على (٢) ما قبل في الشكل الأول .

ف ح ه (٣) أطول من ح ز و ح ز أطول من ح ا (٤) .



رسم رقم ٧٣

ولأن (٥) ح ك ، ك م أطول من ح م يذهب ح م (٦) ، ك م سواء يبقى ك ح أطول من ح ع .

ولأن ح ل ، ل م أطول من ح ك ، ك م يذهب ك م ، ل م يبقى ح ل أطول من ح ك (٧) .

وكذلك البواقي على الترتيب .

ولنقم زاوية (٨) ح م ن (٩) مثل ح م ك ، ف ح ن مثل ح ك .

ولا يقوم غيره - وإلا فليقم ح س (١٠) : فعلى ما تقدم ح م س الأعظم ك ح م ه الجزء - هذا خلف (١١) .

(١) يكون ح د ... ح ز : ساقطة من د ، ص - وأضيف في بخ .

(٢) ع ل : وعلى : ص .

(٣) ف ح ه : ه ح : ص .

(٤) ف ح ه ... ح ا : ساقطة من د ، سا .

(٥) ولأن : وأيضا : ب وصححت تحت السطر «ولأن» .

(٦) ح م : ح م : ص ، وصححت الجيم جاء تحت السطر .

(٧) ولأن ... ح ل : أطول من ح ك : ساقطة من ب ، د ، سا ، ص وأضيفت في بخ .

(٨) زاوية : ساقطة من سا ومكانها أبيض .

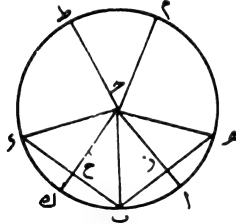
(٩) ح م ن : ح م ب : ص وصححت الباء بونا في ه ص .

(١٠) ح س : ح س : د . (١١) هذا : وهذا : د .

(٩)

نقطة ح خرج منها (١) ثلاثة خطوط متساوية حد د ، ح ب ، ح ه
فهي المركز :

ولنصل د ب ، ب ه وننصفهما (٢) على ز وح ونصل (٣) ح ز (٤)
إلى ا ، ط من المحيط وح (٥) إلى ك ، م .



رسم رقم ٧٤

فلأن مثلثي ز ح ه (٦) ، ز ح ب متساويا (٧) النظائر ف ا ط عمود
على النصف من وتر ب ه فالمركز ه على ا ط . وكذلك على م ك فالمركز ملتقاهما
وهو ح .

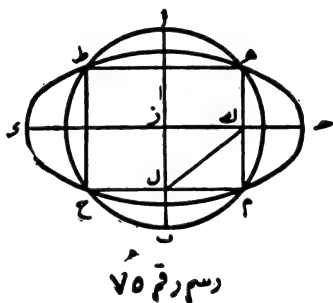
(١٠)

[النص في ب : ص]

لا تقطع دائره أخرى في أكثر من موضعين .
وإلا فلتقطع دائرة ا ب (٨) دائرة ح د في أكثر من موضعين على نقط ه

-
- (١) منها : + إلى المحيط ص .
 - (٢) وننصفهما : ولننصفهما : د ، ما ونصل : ولنصل : د :
 - (٣) ونصل : فلنصل : د
 - (٤) ح ز : د ز : ما .
 - (٥) وح ح : وخرج : ما .
 - (٦) ز ح ه : د ح ز : د ، ما .
 - (٧) متساويا : متساويين : ب ، ص - متساويين : د - متساوي : ما .
 - (٨) دائرة ا ب : دائرة دائرة ا ب : ب .

ط ، ح ، م (١) و نصل ه م ط ه ط ط ح ح م م (٢) وننصف ه م م م ح على ك ول ونخرج ح د ا عمودين على م ح م ه ونصل ك ل .



فعليهما المركز : لأنهما يتقاطعان لأن زاويتي ز ك ل ، ز ل ك أقل من قائمتين فيلتقيان فيكون ملتقاها وهو ز مركز الدائرتين واحد - هذا خلف (٣) .

[النص في ٦٥ سا]

لا تقطع (٤) دائرة (٥) أخرى في أكثر من موضعين .

والا فلتقطع (٦) دائرة ا ب دائرة ح د في أكثر من موضعين على نقط ه ، ز ط ح ح ط (٧) .

ونصل ه ز ط ح وننصف ه ز ، ز ح على ك ، ل ونخرج من ك ، ل

(١) ه ، ط ، ح ، م : نقط ط ، ح ، م ، ب .

(٢) ح م : ح م ، ص .

(٣) خلف + وجه آخر ليتقاطعا على نقط ا ، ب ، ح ، د وليكن ك مركز دائرة د ه ز ونخرج إلى التقاطع خطوط ك د ، ك ح ، ك ب ، فهي متساوية ولكننا من غير مركز الأخرى . فلا يتساوى منها إلا الثتان - هذا خلف : يخ :

(٤) تقطع : يقطع : د .

(٥) دائرة + دائرة : د .

(٦) فلتقطع : فليقطع : د .

(٧) ه ، ز ، ح ، ط : ح ، ز ، ه ، ط ، د .

عمودين على ز ه ز ح (١) وهما خطا ح ١ ٦ . فمليهما المركز حيث (٢)
يتقاطعان .

لأن زاويتي ز ل ل . ذل ك أقل من قائمتين فيلتقيان فيكونا ملتقاهما وهو ز (٣)
في مركزا واحدا للدائرتين المتقابلتين - هذا خلف (٤)

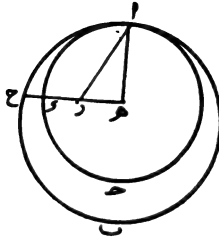
وجه آخر :

ليتقاطعا على نقط ا ٦ ب ٦ (٥) و ل يكن ل ك مركز دائرة ز ه و نخرج
إلى التقاطع ل ز ٦ ل ح ٦ ل ب فهي متساوية .

ولكنها من غير مركز الأخرى فلا يتساوى منها إلا اثنان - هذا خلف (٦)

(١١)

الخط الجائز على مركزي دائرتين متماستين يقع حيث تماسان كدائرتي
ا ب و ا ح (٧) على ز وتماسان على ا فان الخط الجائز على ز ه يأتي ا .



رسم رقم ٧٦

-
- (١) ز ه ، ز ح ، ز ح ، ز ه : د . د .
 - (٢) حيث : لأنهما : د . د .
 - (٣) فيكونا ملتقاهما وهو ز : فيكونا ملتقاهما ز : د . د .
 - (٤) خلف : ه واقه تماثل الممين لا سواء : سا .
 - (٥) ج : ح : سا .
 - (٦) وليكن . . . خلف : ساقطة من سا .
 - (٧) ا ح : ا ح : د . د .

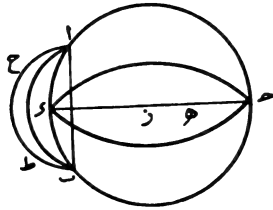
وإلا فليقع مثل $ح$ ونخرج زا ٦ هـ ١ ، ف هـ زا ٦ مسار $هـ$ ٦ زد (١) أعنى هـ د (٢) لكن هـ زا ٦ أطول من هـ أعنى هـ ٦ ف هـ ٤ أطول من هـ ٤ - (٣) هذا خلف .

(١٢)

لاتماس (٤) دائرتان (٥) إلا في موضع واحد .

وإلا فلتماس (٦) دائرة $ح$ والداخله دائرة (٧) اب الخارجة (٨) على $ح$ (٩) $س$.

ف جهـ زا المار بالمركزين يأتي $ح$ و $س$ فيكون $ح$ هـ مثل هـ ٦ و $ح$ ز مثل $ز$ - هذا خلف .



رسم رقم ٧٧

أو $ح$ ط (١٠) الخارجة تماس دائرة اب على نقطتي ا ٦ ب .

(١) هـ ز : زد : هـ ذح : د

(٢) هـ د : ح ا : د .

(٣) ف هـ د أطول من هـ ح : ساقطة من د .

(٤) فتماس : تتماس : د .

(٥) دائرتان : دائرتين : ب .

(٦) فلتماس : فليماس : د .

(٧) ودائره : دائره : د .

(٨) الخارجة : ساقطة من د .

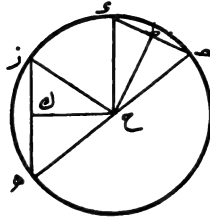
(٩) $ح$: $ح$: د .

(١٠) أرو $ح$ ط : $ح$ ط : $ص$ وصمحت الجيم جاء تحت السطر في $ص$.

فصل (١) بينهما ا ب المستقيم فهو يقع داخل كل دائرة منها (٢) وخارجها - (٣) هذا خلف د

(١٣)

الوتر المتساوية في دائرة واحدة ك ح د و ه ز في دائرة ا ب أبعادها من المركز سواء وبالعكس ولنخرج من ح المركز عليهما (٤) صودي ح ط ح ك (٥) وإلى ا ب من المحيط ونصل (٦) ح ح ح ح ح ح ح ح و (٧) .
ولنجعل أولا الوترين متساويين ك فلان ثلاثة أضلاع ح ح ح (٨) ك ز ه ح من المثلثين متساويات بالتناظر ك فيكون ح ح ح مثل ه ح ز (٩) وفي الزوايا وكذلك يكون مثلثا ح ط ح (١٠) ك و ط ح ومثلثا ز ح ك ك ه ح كذلك (١١) .



رسم رقم ٧٨

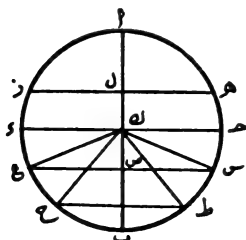
- (١) فصل : ونصل : د .
 (٢) منها : د .
 (٣) وخارجها : وخارجها : ص وصحت في ه ص «خارجها»
 (٤) عليهما : عليا : د ؛ ص .
 (٥) ح ط ، ح ك ؛ ح ط ، ح ك ؛ ص .
 (٦) ونصل : ونصل : د .
 (٧) ح ح ، ح ح د ؛ ح ح د ؛ ح ح ز ؛ ح ح د ؛ ح ح د ؛ ص .
 (٨) ح ح ؛ ح ح ؛ د .
 (٩) ح ح ز ؛ ح ح د ؛ ح ح د ؛ ح ح د ؛ ح ح د ؛ ص .
 (١٠) ح ط ؛ ح ط ؛ ح ط ؛ د .
 (١١) ح ك ؛ ح ك ؛ د .

فزاوية ه ح ك نصف زاوية ه ح ز مساوية و ح ط نصف زاوية ح ح و (١)
 وزاوية ط مثل زاوية ك و ح ح (٢) ك ه النظيران (٣) متساويان ،
 ف ط ح (٤) ، مثل ح ك (٥)

وبالعكس إن كان ح ط (٦) مثل ح ك و ح ح مثل ح ز (٧) وزاويتا ح
 متساويتان ف ط ح مثل ك ز ، ف ح و ضعفه مثل ه ز (٨) .

(١٤)

أوتار ح و ك س ع ك ط ح وقعت في دائرة ا ب فأطولها ح و (٩) القطر
 ثم ما يليه . والمركز ك ولنصل ك س ، ك ع ، ك ح ، ك ط



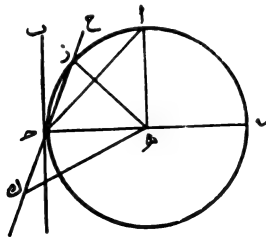
رسم رقم ٧٩

- (١) ح د : د = ح : د .
- (٢) ح ح : ح ح = ح د : د ح .
- (٣) النظيران : النظيران .
- (٤) ط ح : ح ط : ب ، ص .
- (٥) ح ك : ح ك = ك : ص .
- (٦) ح ط : ح ط = ط : ب ص .
- (٧) ح ز : ح ز = ص : ص .
- (٨) وبالعكس . . . ه ز : ه ز وبالعكس لان مضروب ح ح في نفسه أعني ه ط ، ط ح كل في نفسه مثل مضروب د ح في نفسه أعني د ط ؛ ط ح كل في نفسه . يذهب مربعا ك ح ، ط ح المتساويان يبقى مربعا ه ط = ح ط د متساويين . فضمما ه ط ، ه ك وهما الأوتار المتساويان : بنج - وبالعكس لان مضروب ح ح في نفسه أعني ح ط = د ط ؛ ط ح كل في نفسه مثل مضروب ح ح أعني ه ك و ك ح كل في نفسه . يذهب مربعا ك ح ، ط ح المتساويان يبقى مربعا ه ط ، ه ك متساويين فضمما ه ط ، ه ك وهما الأوتار المتساويان .
- (٩) ح د ، ح ع : ح ب ، ه ز : د .

فس ك (١) ؟ اع أعنى ح و (٢) القطر أطول من س ع . وعلى ما تقدم
 س ع (٣) أطول من ح ط (٤) . ولا يقع وتر مواز ومساول س ع مثلا
 إلا واحداً ك ه ز : لأنه لا يقع عليه من المركز إلا عمود واحد مسار للعمود
 ك من على س ع وهو ك ل (٥) .

(١٥)

كل عمود على طرف القطر مثل ب ح و (٧) على ح و (٧) فإنه يقع خارج
 الدائرة (٨) ولا يقع بينه وبين المحيط خط آخر مستقيم (٩) .



رسم رقم ٨٠

وإلا فليقع داخلها مثل ح ا (١٠) . ونصل ه ا وهو مثله ح (١١) ، فزاوية
 ه ا ح (١٢) قائمة مثل ه ح ا (١٣) = وهذا خلف .

- (١) ثم ك : ثم ه ز الأقرب . وليكن المركز ك . ولنخرج من عمودى ك ل ، ك م .
 و ك م أطول فتأخذ منه ك ن مثل ك ل ونخرج س ع موازيا ل ه ز والمركز ك : د .
- (٢) د د : ح ب : د د .
- (٣) س ع : أعنى ه ز أطول : د د .
- (٤) ح ط : ح ط : س .
- (٥) ولا يقع ك ل : ساطعة من د .
- (٦) ح ح : ب د : د د .
- (٧) د د : قطر د ح : د د .
- (٨) ولا : لا : د د .
- (٩) آخر مستقيم : مستقيم آخر : د د .
- (١٠) ح ا : د ا : د د .
- (١١) ح ح : د ح : د د .
- (١٢) ح ا ح : ح ا د .
- (١٣) ح ح ا : ح ا د : ب د - ح ح ا : س .

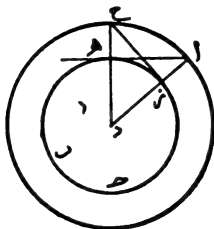
وإلا (١) فليقع بينهما خط مستقيم ك ح ع (٢) ونخرج من ه إليه عمود ه ط ويقع من جهة ع — وإلا فليقع من جهة ل . فلأن زاوية ط ح ه (٣) وهي بعض من القائمة حادة فزاوية ه ح ل (٤) منفرجة وزاوية ل ح ه (٥) قائمة . هذا خلف .

فيقع في جهة ع . فزاوية ط القائمة أعظم من ه ح ط (٦) الحادة فوترها ه ح (٧) أطول من ه ط — هذا خلف .

وقد تبين من هذا أن كل خط عمود على طرف القطر فهو (٨) مماس .

(١٦)

نريد أن نخرج من نقطة أ إلى دائرة ه س ح (٩) التي على خطها مماساً .



رسم رقم ٨١

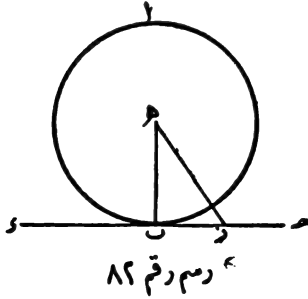
فنصل أ ب (١٠) وعلى ب ويبعد أ دائرة ا ح ع (١١) ومن ز عمود ز ح على (١٢) قطر دائرة س ح إلى دائرة ا ونصل س ح ه ا (١٣)

- | | |
|-----------------------------|--------------------------------------|
| (٢) ح ح : د ح : د . د . | (١) وإلا : وأيضا : د . د . |
| (٤) د ح ك : د ح ك : د . د . | (٣) ط ح د : ح د د : د . د . |
| (٦) د ح ط : د ح ط : د . د . | (٥) ك : ل : د . د . |
| (٨) فهو : وهو : س . | (٧) د ح د : د ح د : د . د . |
| | (٩) د ب ح : د ب ح : د . د . |
| | (١٠) د ا : د ب قطعها على ر : د . د . |
| | (١١) ا ح : ساطعة من د . |
| | (١٢) ح ل : ز ز : د . د . |
| | (١٣) د ا : ط ا : د . د . |

ف ه ا (١) مماس : لأن ز ي ، و ح مثل ه ه : ه : و زاوية و مشتركة
 ف ي ه ا (٢) قائمة مثل و ز ح (٣) ، ف ه ا (٤) مماس (٥) .

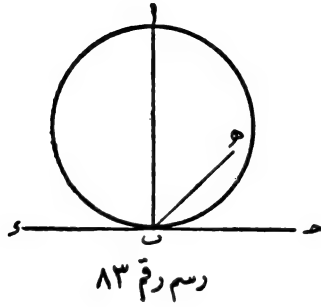
(١٧)

كل خط مماس مثل ح و للدائرة ا على ب فان الخط الخارج إلى نقطة المماس
 من المركز مثل ه ب (٦) عمود (٧) على ح و (٨) المماس (٩) .
 وإلا فليكن العمود من المركز على ح و (١٠) خط ه ز (١١) .



ف ه ز ب قائمة فوترها ه ب اطول من ه ز (١٢) — هذا خلف .
 وبالعكس . فان (١٣) المركز هو (١٤) على العمود على المماس .

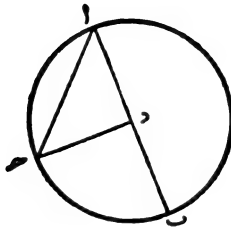
-
- (١) ه ا : ط ا : د .
 (٢) د ه ا : د ط ا : د .
 (٣) د ز ح : ح ز د : د .
 (٤) ه ا : ط ا : د .
 (٥) مماس : مماس : ح .
 (٦) مثل ه ب : ساقطة من د .
 (٧) عمود : عمودا : ب .
 (٨) ح د : غير راضحة في ب — ساقطة من د .
 (٩) المماس : مثل ه ب : ح د : د .
 (١٠) ح د : ح د : د .
 (١١) خط : ساقطة من ب .
 (١٢) ه ز : ه ح : ب : د .
 (١٣) فزان : ب : ح : ص .
 (١٤) هو : ساقطة من ب ، ص .



وإلا . فليكن هـ ونصل هـ ب فزاوية هـ ب > قائمة وهي أقل منها -
هذا خلف

(١٨)

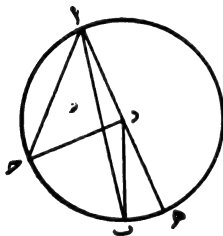
الزاوية التي على المركز ك و س (١) مثلًا ضعف التي على المحيط ك ب ا ح
إذا كانتا (٢) على قوس واحدة .



أما إن كانت وأحد أضلاع (٢) التي على المركز يمتد ضلعًا للتي على المحيط مثل
ب ا ح (٤) فظاهر أن خارجة ب و س (٥) مثل داخلتي ح (٦) و ا

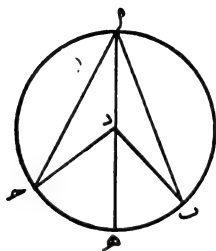
-
- (١) ب د د : ب د دح : د . د .
 (٢) أضلاع : الأضلاع : ب - أضلاعهما : د .
 (٤) ب ا ح : ب ا ح : د . د .
 (٥) ب د د : ب د دح : د ..
 (٦) ب : ح : د . د .

المساويتين (١) لتساوي الساقين فهي ضعف زاوية ا (٢)
 وإن (٣) وقعت بحيث يقطع ضلع من زاوية لضلع من أخرى (٤) مثل ما في
 هذا الشكل فلنصل ا د ولنخرجه إلى هـ .



رسم رقم ٨٥

فزاوية هـ د ح (٥) ضعف زاوية هـ ا ح (٦) فتذهب (٧) منها زاوية هـ د ب
 ضعف زاوية د ا ب تبقى (٨) زاوية ح د ب (٩) ضعف زاوية ح ا ب (١٠) .
 وأما إذا كانت الزاويتان يقسمهما خط واحد يخرج (١١) من د إلى ا (١٢) وإلى هـ (١٣)



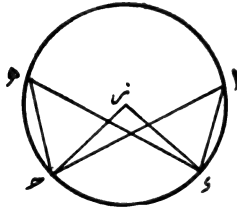
رسم رقم ٨٦

- | | |
|---------------------------------------|-------------------------------------|
| (٢) ا : ساقطة من ب . | (١) المتساويتين : المتساويتين : ب . |
| (٤) أخرى : + ويقع ا د خارج المثلثين . | (٣) وإن : أما ان : د - فإن : ص . |
| (٦) هـ ا ح : هـ ا ح : د . | (٥) هـ د ح : هـ د ح : د . |
| (٨) تبقى : فتبقى : ب . | (٧) فتذهب : فذهب : ص . |
| (١٠) ح ا ب : ح ا ب : د . | (٩) ح د ب : ح د ب : د . |
| (١٢) من د إلى ا : من ا إلى د ا . | (١١) يخرج : ويخرج : ص . |
| | (١٣) وإلى هـ : ساقطة من د |

مثل ما في هذا الشكل فبين أن $د ه$ ضعف $ب ا د$ (١) و كذلك $ه د$ (٢) ضعف $د ا$ و $ج$ جميع $ب د$ ضعف $ب ا$ (٣) .

(١٩)

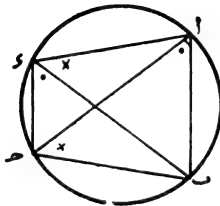
إذا كانت في قطعة واحدة زاويتان على المحيط ك $ج ا د$ و $ب ا ه$ فهما متساويتان (٤) لأنهما نصف $ج ز$ و (٥) المركزية .



رسم رقم ١٧

(٢٠)

كل دائرة يقع فيها سطح ذو اربعة أضلاع $ا ب ج د$ فكل (١) زاويتين متقابلتين (٧) معادلتان (٨) لقاعدتين .



رسم رقم ٨٨

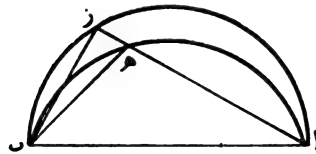
- (١) $ب ا د : د ا ب : د د$.
 (٢) $د د ح : د د ح : د د$.
 (٣) $ب ا ح : ب ا ح : د د$.
 (٤) متساويتان : متساويان : د د .
 (٥) $ج ز د : ج ز د : د د$.
 (٦) فكل : وكل : ص .
 (٧) متقابلتين : متقابلتان : د د .
 (٨) معادلتان : معادلتين : ب - معادلة : ص ، و صحت إلى « معادلتان » فوق السطر في ص .

ووصل ا ح و ب ،

فب ا ح مثل ب و ح و ا و ب مثل ا ح ب فزاويتا ب و ح و ا و ب
مثل زاويتي (١) ب ا ح و (٢) ح ا ب ، وهما مع اب ح مثل قائمتين و ا و ح
و ا ب ح (٣) كقائمتين .

(٢١)

لا تقوم على خط واحد (٤) قطعتان متشابهتان من دائرتين مختلفتي (٥) الصغر
والكبر كما ه ب ا ز ب



رسم رقم ٨٩

وإلا فنصل خط ا ه (٦) ولنخرجه إلى ز ونصل ه ب و ز ب (٧) :

ف ا ه ب الخارجة كما ز ب الداخلة — هذا خلف



رسم رقم ٩٠

(١) زاويتي : ساطعة من د .

(٢) ب ح ا : و ح ا : د .

(٣) ا ب ح ... ا ب ح : ا ب و كقائمتين فـ ا و ح و ا ب ح : دـ و ا و ح : فـ ا و ح : ص

(٤) واحد : واحدة : د

(٥) مختلفي : مختلفين : د

(٦) ا ه : ا ح : د

(٧) ز ب : ز : د

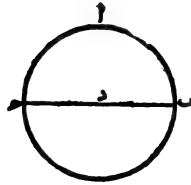
(٢٢)

وكذلك لا تقع على خطوط متساوية مثل $ا ب ح$ و $ا د ب$ (١) على $ا ح$
٦ ا ب (٢) .

وإلا فلينطبق $ا ح$ على $ا ب$. فتنتطبق (٣) القطعة على القطعة وتقومان على
خط واحد - هذا خلف .

(٢٣)

نريد أن تتم قطعة دائرة .
فان كانت نصف دائرة نصفنا الوتر فهو المركز .



رسم رقم ٩١

وإن لم تكن نصف دائرة فأننا ننصف وتر $ب ح$ (٤) على $د$ ونقيم على $د$
عموداً إلى القوس (٥) ونصل $ب ا$.

ولأن (١) زاوية $د$ قائمة وزاوية $ا$ حادة فنقيم على $ب$ من خط $ا ب$ زاوية
 $ا ب ه$ مساوية لزاوية $ا$.

فان كانت القطعة أكبر (٧) من نصف دائرة كانت زاوية $ا ب ه$ داخل المثلث

(١) $ا ب = ا د$ ، $ا د ب$: $ا ب ح$ ، $ا د ب$: $د$

(٢) $ا ب$: $ا د$: $د$

(٣) فلينطبق . . . فتنتطبق : فلينطبق $ا ب$ على $ا ب$ قطع : $د$

(٤) $ب د$: $ب ح$: $د$.

(٥) القوس : ساطعة من $د$ وانصبت بهامتها .

(٦) ولأن : فلان : $د$ ، $د$ ، $د$.

(٧) أكبر : أصغر : $ب$.

لأن (١) زاوية α و β أعظم من α فوقع خط (٢) β ه مثل ما في احدى (٤) الدائرتين (٥) .

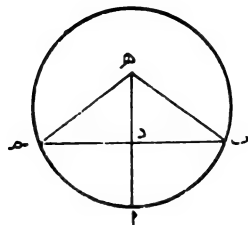


رسم رقم ٩٢

وان كانت أصغر وقعت خارجة مثل ما في الثانية .

ولأن α عمود فعليه المركز .

ولأن زاويتي α و β ه أقل من قائمتين فيلتقيان على β ه هو المركز.



رسم رقم ٩٣

ونصل β ه : فانه مثل β ه (٦) .

(١) زاوية α و β ه ... لأن : ساقطة من β .

(٢) α و β ه : من المثلث β ه د .

(٣) خط β ه : .

(٤) α و β ه : β ه ، α ه وأضيفت الألف المقصورة تحت السطر β ه .

(٥) الدائرتين : β ه داخل المثلث .

(٦) ونصل β ه : ونصل α ه . ف β ه ، α ه متساويان لتساوي زاويتي α ه ، β ه

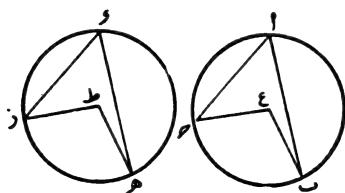
مثلث α ه د .

و ه ب من مثل ه و ب مثل ه ح (١) من مثل ه و ح (٢) نفلوط
ه ب ٦ ه ا ٦ ه ح متساوية (٣) .

(٢٥)

الزوايا المتساوية في الدوائر المتساوية على المركز كانت أو على المحيط فهي (٤)
على قس متساوية .

أما التي على المركز فنل ب ح ح (٥) ه ط ز دمتى على المحيط مثل ب ا ح
ه ه و ز لنصل (٦) ب ح ه ه ز .



رسم رقم ٩٤

ولأن (٧) ب ا ح ه ه و ز متساويتان (٨) فقطعتا ب ا ح (٩) ه ه و ز
متساويتان . ولأن (١٠) ب ح ه ه ط ز وزاويتا ح ه ه ط
متساويتان ، ولا يقوم (١١) عليهما قطعتان متساويتان مختلفتان ، فقطعتا ب ا ح

(١) - ه : ح : د : د .

(٢) - د د : د د ح : د .

(٣) فنلوط متساوية : فنلوط ه ا ب ثلاثة متساوية ف ه هو المركز .

(٤) فهي : وهي : ب .

(٥) ب ح : ب ح ح : د - ب - ح : ص .

(٦) نصل : فنلصل : د ، د ، ص .

(٧) ولأن : فلأن د ، ص .

(٨) ب ا ح : ب ا ح : د .

(٩) متساويتان - وضما أرب-بب فرضنا ضلعها إلى المركز بين متساويتين : د .

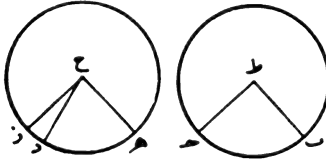
(١٠) ولأن : فلأن : ص .

(١١) ولا : فلا : ص .

هـ و ز متساويتان^(١) من دائرتين متساويتين^(٢) ، تبقى قوس ب ح^(٣) مثل قوس هـ ز .

(٢٦)

وبالعكس . والا فليكن زاوية هـ ح ز^(٤) أعظم من ب ط ح^(٥)



رسم رقم ٩٥

ونأخذ هـ ح و مثل ب ط ح^(٦) ف هـ و مثل ب ح^(٧) أعنى هـ ز هذا خلف .

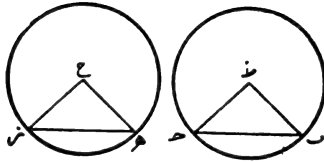
(٢٧)

وترا ب ح^(٨) هـ ز متساويان في دائرتين متساويتين فقوساهما^(٩) متساويتان^(١٠) .

لأننا نصل من ط المركز ط ب هـ ح^(١١) ومن ح المركز ح هـ و ح ز^(١٢)

-
- (١) ولأن ب ح هـ د ز متساويتان : ساقطة من د .
 - (٢) متساويتين : - فهما متساويتان : د .
 - (٣) ب ح : ح ز : د .
 - (٤) هـ ح ز هـ ح ز : - ب ح ز : د .
 - (٥) ب ط ح ط ح : د - ب ط : وأضيف إلى ذلك في ماشها : هـ ح .
 - (٦) هـ د ، وصححت الدال كافا في هـ ص .
 - (٧) ب ح : ح ز : د .
 - (٨) وتراب ح : وتر ب ح : د .
 - (٩) فقوساهما : لقوسهما : د .
 - (١٠) متساويتان : متساويان : ب : ص .
 - (١١) ط ح : ح ط : د .
 - (١٢) ح هـ : ح ز : ج هـ هـ : ص .

فتصير زاويتا المركز من المثلثين^(١) متساويتين^(٢) ليساى النظر فالقوسان^(٣) متساويتان^(٤) .



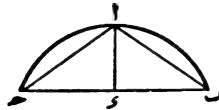
رسم رقم ٩٦

وبالعكس نعمل^(٥) كذلك . فتكون زاويتا^(٦) ط م ع متساويتين^(٧) ، فقاعدتاها^(٨) وتر ا ب ح^(٩) و ه ز متساويان^(١٠) .

(٢٨)

نريد أن ن نصف قوس ب ا ح^(١١) .

فننصف وترها على و^(١٢) ونقيم و ا عموداً الى القوس فقد تنصف القوس .



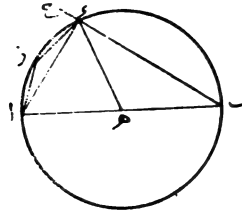
رسم رقم ٩٧

-
- (١) المثلثين : المثلث : د .
 - (٢) متساويتين : متساويتين : ب .
 - (٣) فالقوسان : والقوسان : ب .
 - (٤) متساويتان : متساويان : ب ، ح .
 - (٥) نعمل : هما : د .
 - (٦) زاويتا : الزاويتان : د .
 - (٧) متساويتين : متساويتان : ذ .
 - (٨) فقاعدتاها : وقاعدتاها : ح .
 - (٩) ب ح : ب ح : د .
 - (١٠) متساويان : متساويان : .
 - (١١) ب ا ح : ب ا ح : د .
 - (١٢) وترها على د : وترها على ح : د .

فصل () ب ا و ا ح (٢) فضلا ا و ب مثل ضلعي ا و ب ح (٣)
 كل لنظيره . وزاويتا متساويتان ، ف ب ا مثل ا ح (٤) ، فقوساهما
 متساويتان (٥) .

(٢٩)

إذا كانت (٦) في نصف الدائرة زاوية على القوس مثل ب و ا فهي قائمة .
 وفي أصغر منها ك ا ز و فهي منفرجة ، وفي أكبر منها (٧) ك ا ب و
 فهي حادة (٨) .
 لكن زاوية القطعة التي هي أصغر (٩) كالتى من ا و الوتر و ب ز (١٠)
 القوس حادة .



رسم رقم ٩٨

والتي هي أعظم كالتى (١١) من ا و الوتر و ا ب و (١٢) القوس منفرجة .

-
- (١) وتصل : فصل : س .
 - (٢) ب ا و ب ح : ب ا ح : د .
 - (٣) د ج : د ح : د .
 - (٤) ا ج : ح ا : د .
 - (٥) متساويتان : متساويان : س .
 - (٦) كانت : كان : ب .
 - (٧) أكبر منها : أعظم : د .
 - (٨) فهي : وهي : ب .
 - (٩) التي هي أصغر : ساقط من د .
 - (١٠) د ز : د ز ا : س .
 - (١١) والتي هي أعظم فالتى : زاوية القطعة التي : د
 - (١٢) ا ب د : د ا : د .

فلنصل ه ه ونخرج ب ه الى ح .

فزاوية ه ا ه ^(١) مثل ه ا ه ^(٢) ف ه ه ضعف ه ا و ا ه ه
ضعف ب ه ه . فجميع ب ه ا نصف زاويتي ه المعادلتين التامتين ، فهي قائمة .

وكذلك كل زاوية تقع في قطعها لأنها تكون مساوية لها .

وزاوية ^(٣) ا ب ه من مثلث ا ب ه أقل من قائمة فهي حادة . وكذلك كل
زاوية تقع في قطعها ^(٤) . وهي مع ^(٥) زاوية ^(٦) ز المقابلة لها مثل قائمتين
فزاوية ز منفرجة . وكذلك كل زاوية تقع في قطعها .

و ا ه صود فزاوية ح ا ه قائمة فزاوية القطعة الصغرى وهي ا ه ز حادة لأنها
جزؤها ^(٧) فظاهر ^(٨) أن الزاوية ^(٩) العظمى أكبر من قائمه وهي زاوية ا ب ه ^(١٠) .

(٣٠)

إذا ماس خط مستقيم دائرة وخرج من نقطة المماس ^(١١) خط مستقيم وقطع ^(١٢)
الدائرة ، كخط ب ز من ه ه ، فإن كل واحدة ^(١٣) من زاوية مثل اللتين ^(١٤)

(١) ا د ه ا : د د .

(٢) د ا ه ا : ب ب .

(٣) وزاوية : فزاوية : د د .

(٤) لأنها . . . قطعها : ساطعة من سا .

(٥) مع : ساطع من ص وأضيفت بهما .

(٦) مع زاوية : وزاوية : سا .

(٧) لأنها جزؤها : ساطعة من د ، سا - جزؤها : جزؤها : ب - جزؤها : ص .

(٨) فظاهر : ظاهر : د د .

(٩) الزاوية : زاوية : د ، سا .

(١٠) ا ب ه ا : د د - ا ه ه ا : د د . وأيضا فإن زاويتي ا ب ه ا و ب

ا ب ه ا : ب ه ه [مجموعتين] مجموعتين : مجموعتين : ب ه ه ، ذ [مثل زاوية ا د ب وأيضا مثل زاوية
ا ه ج . ف ا د صود . ثم نبين سائر المطلوب : ب ه ه ، ذ ، سا .

(١١) فقط - من : ص .

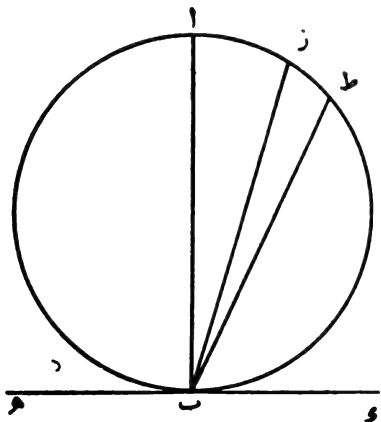
(١٢) قطع : قاطع : د د .

(١٣) واحدة : واحد : سا ، ص .

(١٤) اللتين : ه ه ، سا .

تقعان في القطعة على التبادل — ز ب و كالتى تقع في قطعة ز ا ب^(١) و ز ب هـ كالتى تقع في قطعة س ز ط .

فان كان الخارج من الماسة عموداً فانه يمر بالمركز ويقسم الدائرة بنصفين فيكون كل قطعة تقبل قائمة مثل التي على الماسة .



رسم رقم ٩٩

وان لم يميز^(٢) على المركز فلنخرج عمود ب ا ويتعلم^(٣) ط في قوس ز ط ب ونصل ط ب و ا ز م ط ز^(٤) ، فزوايا^(٥) مثلث ب ا ز مثل قائمتين ومثل اللواتي^(٦) على نقطة ب و ز التي على النصف قائمة مثل ا ب هـ م ا ب ز مشترك ف ز ب مثل ز ب و .

و ز ب : ط ب^(٧) المتقابلتان^(٨) من ذى أربعة أضلاع مثل قائمتين مثل

(١) ز ا ب : ب ز ح : د - ز ا ج : ب ب ، سا .

(٢) يميز : يميز : سا .

(٣) ويتعلم : وتعلم : ص .

(٤) ط ز : ز ط : د ، سا .

(٥) فزواية : قراه : سا .

(٦) اللواتي : التي : سا .

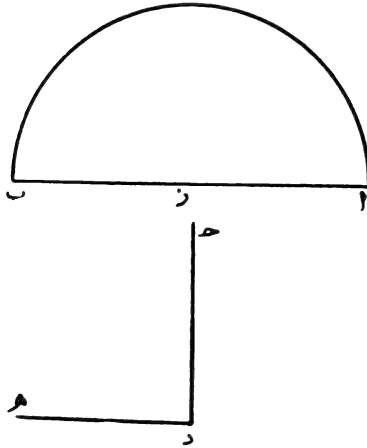
(٧) ز ط ب : ز ط : د - وط ب : سا .

(٨) المتقابلتان : المتقابلتين : ص .

ز ب و ه ز ه ز ا - مثل ز ب و ه ز ب غر مثل ز ط ب .
 وكل (١) زاوية مما يقع على تلك القطعة بصيغها فهي (٢) مساوية (٣)
 لزاوية (٤) ز وهي (٥) قائمة .
 وكذلك كل زاوية تقع في قوس از ط منفرجة . وكذلك كل زاوية تقع في
 قوس ا ب ط (٦) حادة (٧) .

(٣١)

زريد أن نعمل على ا ب قطعة دائرة تقبل زاوية كزاوية معلومة .

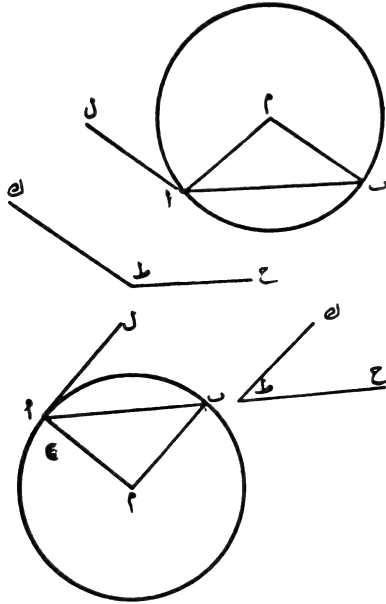


رسم رقم ١٠٠

-
- (١) وكل : بيول : د ، د ، سا .
 (٢) فهي : وهي : ب .
 (٣) مساوية : متساوية : سا .
 (٤) لزاوية : كزاوية : سا .
 (٥) وهي : فهي : ح .
 (٦) منفرجة ا ب ط : ساقطة من ب .
 (٧) قوس از ط حادة : قوس از ط مساوية لزاويتها وكذلك كل زاوية تقع في قوس
 ا ب ط مساوية لزاويتها : د - قوس ز ط ب مساوية لزاويتها وكذلك كل زاوية تقع في قوس ز ا ب
 مساوية لزاويتها : سا .

ولتكن أولاً قائمة ك ح و ه (١) فلنجعل (٢) الزايف مركزاً ويبعد ز ا (٣)
 نصف دائرة فهو قابلها (٤) لا عمالة .

وان لم تكن قائمة بل منفرجة أو حادة أقنا على ا زاوية ل ا ب مثل ك ط ح
 و ا م عموداً على ل ا فيقع ق المنفرجة داخل زاوية ل ا ب كما في احد الشكلين
 وفي الحادة خارجها كما في الشكل الثاني .



رسم رقم ١٠١

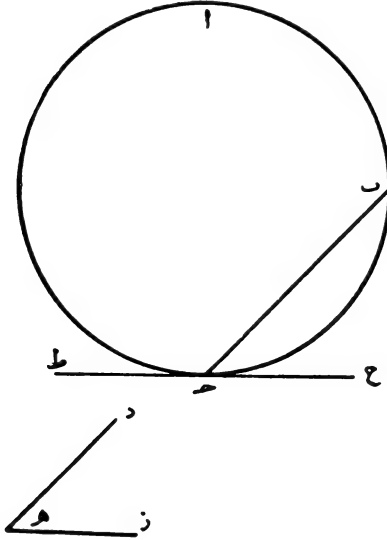
وعلى ب زاوية ا ب م مثل ب ا م فيلتقيان على م (٥) لأنهما أنقص من
 قائمتين و م ا — م ب (٦) متساويان .

-
- (١) ج د د : ح د د : د .
 - (٢) فلنجعل : ولنجعل : م .
 - (٣) ويبعد ز ا : د ز ا : د د ، سا .
 - (٤) قابلها : قابلتها : ب .
 - (٥) م : ح : سا .
 - (٦) م ب : م ز : ب .

وعلى (١) م وبمسد (٢) م ا (٣) دائرة فتقبل قوس ا ب الصغرى الزاوية المنفرجة (٤) والكبرى الحادة (٥) مثل ل ا ب المبادلة أعنى ل ح ط ع .
وعلى هذا المثال يبان (٦) الحادة . ويجب أن يصور (٧) شكلان ويكفى لهما برهان واحد (٨) .

(٣٢)

زيد أن انفصل من دائرة ا ب قطعة تقبل زاوية مثل و ه ز .



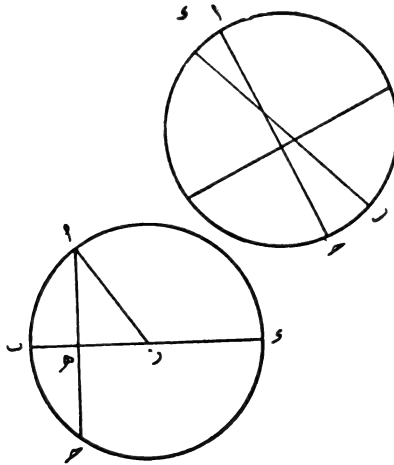
رسم رقم ١٠٢

-
- (١) وعلى : فعل : د ، د ، سا .
 - (٢) وبمسد : بجه : د ، د ، سا ، ص .
 - (٣) م ا : م ا د : د .
 - (٤) الزاوية المنفرجة : زاوية منفرجة : د سا .
 - (٥) والكبرى الحادة : ساطه من د ، سا .
 - (٦) يبان : تبان : سا .
 - (٧) يصور : تصور : سا .
 - (٨) واحد : - واقع الموفق : سا .

فنخرج ح ط^(١) مماساً للدائرة على ح زاوية ح ح^(٢) مثل و ه ز
فتقبل قطعة^(٣) ب ا ح مبادلة مساوية ل ب ح^(٤) أعني و ه ز^(٥) ؛

(٣٣)

كل وترين يتقاطعان في دائرة فان ضرب كل قسم من أحدهما^(٦) في الآخر منه
كالتقسيم من الثاني كل في الآخر :



رسم رقم ١٠٣

وليكونا أرل قطرين مثل ب و ا ح^(٧) على ه في الدائرة الأولى :
فظاهر أن الأقسام متساوية وأن^(٨) ب ه في ه و ك ا ه في ه ح

-
- (١) ح ط : ساطقة من د - ط : ح ط .
(٢) ط ح ... ح ح - ح ح : ب - ح ح زاوية ح ح - ح ح - ح ح
ح ح ح ح ح ح .
(٣) قطعة : - قطعة : د .
(٤) ح ح ح : ح ح ه : سا .
(٥) و ه ز : - واقف المئين : سا .
(٦) أحدهما : إحدهما : سا .
(٧) ا ح : ا ح : د .
(٨) وأن : واز : سا .

ولیکن أحدهما قطراً عموداً يقطع (١) ا ح (٢) الوتر كما في الدائرة الثانية على ه ما ز مركزاً (٣) : فنصله ز ا . ف ب و (٤) منصف على ز وبمختلفين على ه ف ب ه في ه و (٥) ما ه ز في نفسه (٦) ك ز ء اعنى ز ا في نفسه أعنى ز ه في نفسه واه في نفسه ، بل اه في نفسه مثل اه في ه ح (٧) لأن (٨) اه ما ه ح نصفاً ا ح متساويان :

يذهب ز ه في نفسه المشترك يبقى (٩) ب ه في ه و (١٠) ك ا ه في ه ح (١١).

(٣٤)

ولیکن أحدهما (١٢) قطراً (١٣) غير عمود كما في الثالثة

ومن ز عمود ز ح على ا ح (١٤) . ف ا ح (١٥) بنصفين (١٦) وبمختلفين (١٧) .

(١) يقطع : تقاطع : سا .

(٢) ا - ح : د .

(٣) مركزاً : مركز : سا .

(٤) ف ب د : وب د : د .

(٥) ه د : ب د ب ، د - ا - ع ل ه : سا .

(٦) في نفسه : في مثله : سا .

(٧) أعنى ز ه . . . ه ح : بل ا ه كل في نفسه بل اه في ه ح وز ه في نفسه : سا .

(٨) لأن ا ه : - في : ص .

(٩) يبقى : يتبقى : ب .

(١٠) ه د : صححت : تحت السطر في ص إلى « د ه » .

(١١) ف ب ه في ه د / وه ز في نفسه . . . ا ه في ه ح : ف ا ه في ه ح وه د في مثله ك-

ز ا ه أعنى ز ب في نفسه بل ب ه وز ه كل في نفسه بل ل ه في ه ح . ز ا ه في نفسه ، لأن ا ه في ه ح نصفاً

ا ح متساويان يلعب ز ه في نفسها المشترك يبقى د ه في ه ح ك ا ه في ه ح : د

(١٢) أحدهما : ساقطة ص ب : ص .

(١٣) قطراً ، قطر : ص .

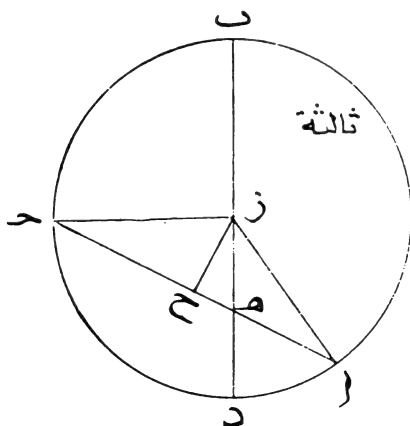
(١٤) كما . . . ا ح : ولتنصف ا ح و لتمرر ح ، ز ا : سا .

(١٥) ه - ا - ح : غير واضحة في ب .

(١٦) بنصفين : - ع ل ح : ص .

(١٧) وبمختلفين : - ع ل ه ص [فرق السطر] .

فه ح في ا ه (١) وه ح في نفسه ك ا ح في نفسه (٢) ، وهو مع ح و (٣)
 في نفسه ك ا ز في نفسه بل ز في نفسه (٤) التي هو ب ه في ه و ز ه (٥)
 في نفسه ، يذهب (٦) ه ز في نفسه (٧) بدل ز ح (٨) ما ه ح في نفسيهما (٩)
 يبقى (١٠) ب ه في وه (١١) ك ح ه في ه ا (١٢) .

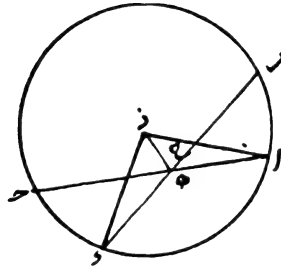


رسم رقم ١٠٤

وليكونا نزيد وننصف ا ح (١٣) دون ب و ونخرج ز ح عموداً على ب و
 ز ه (١٤) على المنصف .

- (١) ف ه ج في ا ه : ف ا ه ه ج : سا .
- (٢) ك ا ح في نفسه : سا قطة من سا .
- (٣) ح ز : ح ز : ص .
- (٤) ز في نفسه : زد ه ا : وصحت « هذا » إل نفسه في ه ص .
- (٥) ز ه : ه د : ب : د ، سا .
- (٦) يذهب : يذهب : سا .
- (٧) نفسه : - ز ه : ه ص .
- (٨) ز ح : - في نفسه : سا .
- (٩) نفسيهما : نفسه : سا - نفسيهما : ب ، د .
- (١٠) بين : يتبقا : ب .
- (١١) ب ه في وه : ب ه ه د : ب ، د ، سا .
- (١٢) يبقى ب ه في ده ك ج في ه ا : يبقى ا ه في ه ج ك ب في ه د : سا - وليكن أحدهما قسراً عموداً ... ه ا : وتطرين أحدهما قسراً غير عمود . وننصف ا ح : [ا ج] هل ح وتصل ز ح . ف ا ح : [ا ج] ينصفين ويمتثلين . ف ا ه في [ه و] ه ح في نفسه ك ا ح في نفسه وهو مع ح ز في نفسه ك ا ز في نفسه التي هو ب ه في ه و ز ه في يذهب ه ز في نفسه بدل ز ح في نفسه وهو مع ح ز في نفسه يبقى ز ه في ه ح ك ب ه في ه د : د .
- (١٣) ا ح : ا ح : د .
- (١٤) ز ه : + عل ا ح : ب : ص - - هل ا ح : د .

ف ه في ه و ه ح في نفسه ك و ح في نفسه وهو مع ز ح كل (١)
 في نفسه ك ز و بل ز ا في نفسه أعني ز ه و ه ا كل في نفسه ، يذهب ز ه



رسم رقم ١٠٥

في نفسه ب ز ح (٢) ، ح ه كل في نفسه (٢) يبقى (٤) ب ه في ه و مثل ا ه في
 نفسه اعني ا ه في ه ح (٥) المساوي له (٦)

وليتقاطعا (٧) بمختلفين كما في الخامسة والسادسة

اما ولا (٨) واحد (٩) منهما يقطع عموده الآخر من الوترين (١٠) كما في الخامسة
 او عمود الأبعد منهما يقطع الوتر الأقرب الى المركز كما في السادسة

ولنصل ز ه ما ز ما ز ح (١١) ، ولنخرج عليهما (١٢) عمودى ز ح و ز ط .

(١) كل : ساقطة من د ، سا .

(٢) ب ز ح : ف ز ح : د د ، سا .

(٣) ب ز ح . . . نفسه : ساقطة من ص وأضيفت كالآن في ص « ب ز ح » كل في نفسه .

(٤) يبقى : يبقى : ب .

(٥) ه ح : ه ح : د .

(٦) المساوي له : من سا .

(٧) ولتقاطعا : ولتقاطعا : ب .

(٨) ولا أ ولا ب .

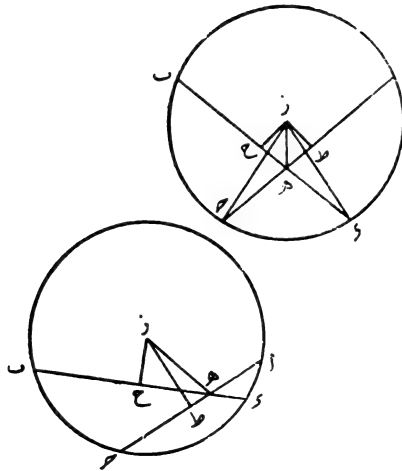
(٩) واحد : واحدة : ب ، ص .

(١٠) الآخر من الوترين : أحد الوترين : ب ، ص .

(١١) ز ح : ز ح : د .

(١٢) عليهما : عليهما : ب ، د .

ف ا ه في ه ح^(١) و ه ط في نفسه ك ط ح^(٢) في نفسه ر ه و مع ط ز
 في نفسه اعني ز ح في نفسه ك ز ح^(٣) في نفسه اعني ز س^(٤) في نفسه^(٥) ،



رسم رقم ١٠٦

اي ز ح في نفسه و ح س^(٦) في نفسه اعني ز ح في نفسه و ب ه في ه س
 و ه ح في نفسه^(٧) .

يذهب^(٨) ط ز س ط ه كل^(٩) في نفسه ب ز ه في نفسه اعني ب ز ح

(١) ه - ح - د .

(٢) ط - ح - ط د : سا .

(٣) ز - ح - ز ح : د .

(٤) ز د : غير واضحة في ب .

(٥) في نفسه - و ح د في نفسه هو الذي هو ز ح في نفسه و ج د في نفسه أي ب ه في ه د و ح
 في نفسه : ه س .

(٦) أي ح في نفسه : و ح ه في نفسه و ب ه في ه د : ب - و ح د في نفسه أي ز ح في
 نفسه و ب ه في ه د و ح في نفسه : د - أي ز ح في نفسه و ح د في نفسه و ح ه في نفسه و ب ه د : ص .

(٧) ح د : ح - د : سا .

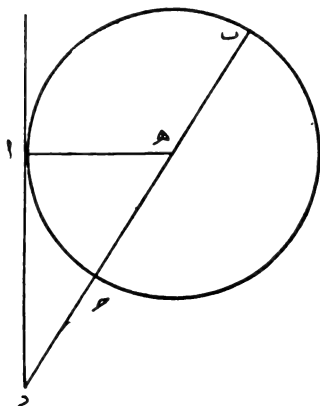
(٨) يذهب : يذهب : سا .

(٩) كل : ساطعة من د ، سا .

١٤ ح ه (١) كل في نفسه يبق (٢) ب ه في ه و (٣) ك ا ه في ه ح (٤)

(٣٥)

نقطة و خارجة من دائرة ا ب و خرج منها و ب الى الدائرة قاطعاً و ا مماساً ،
فضرب و ح الخارج في كل القاطع مثل و ا المماس في نفسه .



رسم رقم ١٠٧

فان مر على المركز مثل و ح ب (٥) و ه مركز ، فصل (٦) ا ه فقد نصف
ح ب (٧) و زيد في طوله ح و (٨) ف ب و في ح و (٩) و ح ه في نفسه
مثل ه و في نفسه اعنى ه ا و ا و كل في نفسه لأن زاوية الماسة قائمة ، يذهب

(١) ح ه : ه ح : ح ه .

(٢) بيتي : نهقا : ب .

(٣) و ح : ح و : و ح .

(٤) ه ح : ح ه : ح ه .

(٥) و ح : ح و : و ح .

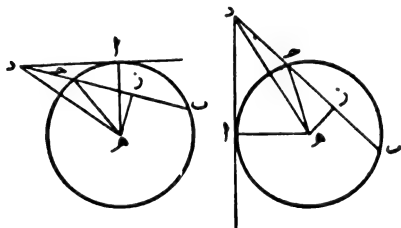
(٦) فصل : فصل : و ح .

(٧) ح ه : ه ح : و ح .

(٨) و ح : ح و : و ح .

(٩) و ح : ح و : و ح .

ا ه في نفسه مثل ح ه^(١) في نفسه يبقى ب و في ح و^(٢) مثل و ا في نفسه .
 ويقع^(٣) لا على المركز ، اما في جانب الماسة مثل احد الشكلين واما لا^(٤) في
 جانب الماسة مثل الشكل الآخر .
 ولنصل د ه^(٥) ، ح ه^(٦) ونخرج ه ز عموداً ينصف^(٧) ب ح^(٨) .



رسم رقم ١٠٨

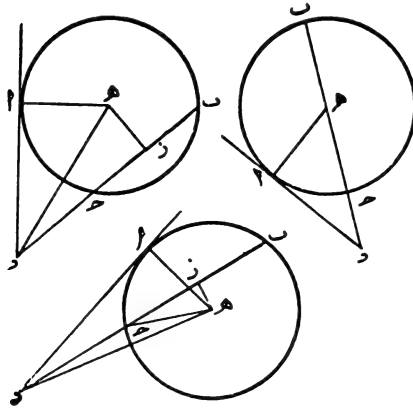
ف ب د في ح د^(٩) و ح ز^(١٠) في نفسه مثل زد في نفسه ، وهو مع ز ه في
 نفسه مثل ه د في نفسه اعني ه ا و ا د كل في نفسه ، يذهب^(١١) ه ا في نفسه
 مثل ه ح في نفسه اعني ه ز في نفسه و ح ز^(١٢) يبقى ا ح^(١٣) في نفسه ، ا د في
 نفسه مثل ب يبقى د وبهذا البيان في الشكل الآخر^(١٤) .

-
- (١) - ح : ه : د .
 - (٢) - ح د : د - د - د : ح : د .
 - (٣) وليقطع : وليقطع : ب ، ح - وليقطع : د .
 - (٤) لا في غير : د .
 - (٥) د ه : د ه : د ، ح .
 - (٦) - ح : ه : د .
 - (٧) ينصف : ينصف : ح .
 - (٨) - ب : ح : د .
 - (٩) - ح : ح : د .
 - (١٠) ح ز : ساطعة من د - و د : ب ، ح .
 - (١١) يذهب : يذهب : ح .
 - (١٢) ح ز : ح ز : د .
 - (١٣) يبقى : يبقى : ب - يبقى : ح .
 - (١٤) وبهذا . . . الآخر : ساطعة من د ، ح .

(٣٣٦)

ونقول (١) إذا كان الحال في الضرب على (٢) ما وضعنا فالخط الذي لم يفرض
قاطما مماس .

أما في الصورة الأولى: لأن ضرب $ح$ في $ح$ (٢) مساو لضرب $ا$ في نفسه
وضرب $هـ$ $ح$ (٤) في نفسه مساو لضرب $هـ$ $ا$ في نفسه ، فجميع ضربى ذلك
كضربى هذين (٥) ، ولكن ضرب $ب$ في $ح$ ، $هـ$ $ح$ (٦) في نفسه ، $ف$ $هـ$ (٧) و
في نفسه مساو (٨) $ا$ في نفسه ، $هـ$ $ا$ في نفسه ، فزاوية اقائمة فخط $ا$ مماس (٩) .
وبمثل هذا يعلم في الصورة الأخرى (١٠).



رسم رقم ١٠٩

(١) ونقول : وبالعكس نقول : $و ، سا .$

(٢) على : مثل : $د - ساطقة من سا .$

(٣) $ح - د$: $د ح$: $د .$

(٤) $ا - ح$: $ا ح$: $د .$

(٥) هذين : $هـ$: $ا ، سا .$

(٦) $ل : ل$: $ل$: $ل$: $ل ، سا .$

(٧) $ا د$: $ا د$: $ا ، سا .$

(٩) نخطوا مماسا ، ساطقة من $د ، سا .$

(١٠) الأخرى - تمت المقالة الثالثة وقد الحمد : $ب - -$ تمت المقالة الثالثة من اختصار كتاب

أرقليدس والحمد لله رب العالمين : $د - -$ تمت المقالة الثالثة من اختصار كتاب أركليدس ولواهب المنزل

الحمد بلا نهاية : $سا -$ تمت المقالة الأولى [كذا] والحمد لله حق حمده وصلواته على خير خلقه حمد

وأله : $ص .$

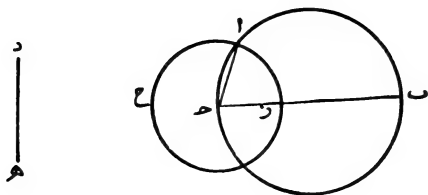
المقالة الرابعة

عمليات في المثثات والدوائر

المقالة الرابعة (١) .

(١)

الشكل المماس بأضلاعه جميع زوايا شكل فيه يقال له المحيط .
 نريد أن نوقع في دائرة ا ب ح وترًا مثل د ه الأصغر من قطرها .
 فنخرج قطرها (٢) ب ح ونفصل منه ح ز ك د ه (٣) وعلى ح بعد ح ز
 دائرة ا ز ح (٤) ونصل ا ح (٥) .



رسم رقم ١١٠

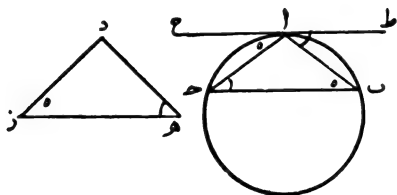
ف ا ح هو الوتر المساوي ل د ه . (٦) وهو ظاهر .

-
- (١) بم الله الرحمن الرحيم . المقالة الرابعة : د ، ص - بم الله الرحمن الرحيم . اختصار المقالة
 الرابعة من كتاب أوقليس : سا .
 (٢) قطرها : قطره : د ، سا .
 (٣) ك د ه : مثل د ه : د ، سا .
 (٤) ا ز ح : ا - ب - ز ح : د ، سا .
 (٥) ا - ا د : سا .
 (٦) ا د ه : ساقطة من سا .

(٢)

نريد أن نعمل فيها مثلثا مساوي الزوايا لزويا^(١) مثلث ز ه د (٢).

فنخرج ح ا ط (٢) مماسا (٤) على ا وعلى ا زاوية ط ا ب (٥) مثل
و ه ز و ح ا ح (٦) مثل ه ز د وهما أصغر من قائمتين فتبقى بينهما
زاوية ب ا ح مثل زاوية د .



رسم رقم ١١١

ونصل ب ح . فيكون ا ح ب مثل ط ا ب المبادلة ، ا ب ح مثل
ح ا ح والثالثة مثل الثالثة . لأن مجموع زوايا كل مثلث مساو لمجموع زوايا
كل مثلث^(٧) لأنها مساوية لقائمتين^(٨) .

(٣)

فإن أردناه^(٩) محيط بها .

(١) لزوايا : ساقطه من سا وأضيفت بهامشها .

(٢) ز ه د : د ه ز : سا ، ص .

(٣) نريد ز ه د : نريد أن نعمل فيها مثلثا متساوي الزوايا مثل و ه ز : د .

(٤) ح ا ط : ح ا ط : ص . (٥) مماسا : + ط ا : د ، سا .

(٦) ط ا ب : ط ا ح : د . (٧) ح ا ح : ح ا ح : ص .

(٨) مساو لمجموع زوايا كل مثلث : ساقطة من ب .

(٩) وهما لقائمتين : ونصل ب ح وهما أصغر من قائمتين ح ط مثل ه د زوايا ح ،

ط ا ح المبادلة واحب مثلث ا ح فالثلاث مثل الثلاث : د وعل لقائمتين : وعل ا زاوية ط ا ح

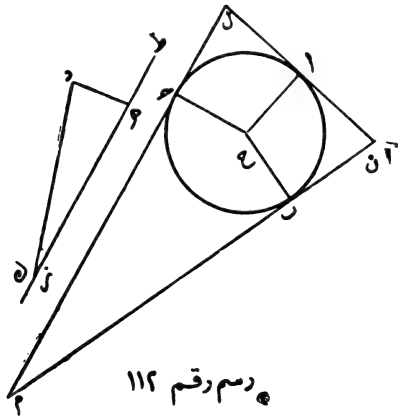
مثل ه ز و ح ا ب مثل ه ز د ونصل ب ح وهما أصغر من قائمتين فيبقى بينهما زاوية ب ا ح مثل ه ز

وا و مثل ط ا ح المبادلة واحب مثلث ا ح فالثلاث مثل الثلاث : سا .

(١٥) أردناه : أردناه : ص - فإن بها : فإن أردناه محيط بها : د - فإن أردناه محيط

بها : سا .

أخرجنا هـ ز إلى ط و ك ومن ح للركز ا ح كيفما وقع ، وعلى ا ح زاوية ب ح ا (١) مثل و ز ك و ح ح ب (٢) مثل و هـ ط ، وعلى نقط (٣) ا ، ب ، ح مماسات فتلتقى لا محالة على ما قلناه (٤) على م ، ل ٦ ن فقد عملنا .



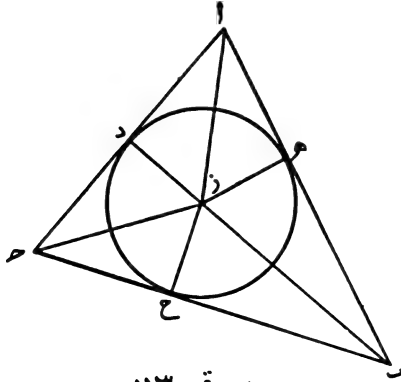
لأن كلتا (٥) زاويتي ح ب قائمة ف ح ب م معادلتان (٦) لقائمتين ، ح ح ب (٧) مثل و هـ ط ، ف م ك و هـ ز ، وكذلك (٨) ن ك و ز هـ ، يبقى (٩) : ل (١٠) مثل و .

-
- (١) ب ح ا : ب ا : ح .
 - (٢) ح ح ب ، ح ح ب : ح ح ب .
 - (٣) فقط و نقطة ب ، د .
 - (٤) قلناه : قلنا وليكن : د ، سا .
 - (٥) كلتا : كل : ب ، ص - كلتي : د ، سا .
 - (٦) معادلتان : معادلتين : سا .
 - (٧) ح ب : ح ب : ح ب : ح ب : ح ب : ح ب : ح ب .
 - (٨) ن : ل : د ، سا .
 - (٩) يبقى : يبقى : ب .
 - (١٠) ل : ن : د ، سا .

(٤)

فإن أردنا في مثلك ا ب ح دائرة .

تصفنا ب ز زاوية ب و ب ح ز زاوية ح — يلتقيان على ز ، ونخرج
أعمدة ز ح ح ز ه ح ز على الأضلاع ، وعلى ز (١) وبعدها (٢) ز ح دائرة .



رسم رقم ١١٣

ولأن (٣) زاويتي (٤) ب متساويتان وقائمتا (٥) ه و ح وضلع ب ز مشترك
في ه ز (٦) مثل ز ح .

وكذلك ز ح مثل ز ح ح ز ، ه ز (٧) ، ه ز (٨) متساوية ،
فالأضلاع (٩) الثلاثة تماس الدائرة .

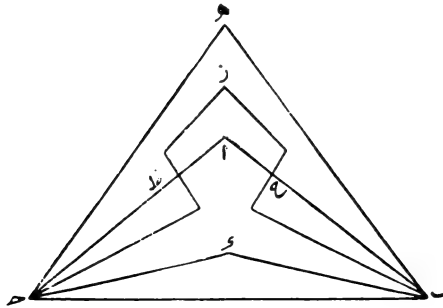
-
- (١) وحل ز : سائفة من ب .
 - (٢) وبعدها : ببعدها : د ، سا .
 - (٣) لأن : فلأن : د ، سا ، ص .
 - (٤) زاويتي : زاوية : د .
 - (٥) وقائمتا : وقائمتا : ب .
 - (٦) ف ه ز : فهو : سا .
 - (٧) ه ز : ه ز : ص .
 - (٨) د ز : + الثلاثة : د ، سا .
 - (٩) فالأضلاع : فلأن الأضلاع : سا .

لأن (١) زوايا ه و ح و د (٢) قوائم ، فالأضلاع الثلاثة مماس الدائرة (٣) .

(٥)

كل مثلث تقسم زاويتان منه بخطين (٤) ويلتقيان (٥) لا محالة فانها يلتقيان داخل المثلث .

مثل خطى ب د ، ح د و (٦) من مثلث ا ب ح .



رسم رقم ١١٤

وإلا فليلتقيا خارج المثلث : إما بغير قطع مثل خطى ب د ، ح د ه فتكون زاوية ه ب ح البعض أكبر من زاوية ا ب ح الكل . وإما يقطع مثل خطى ب د ، ح د ز يقطعان ضلعي ا ب ، ا ح على ح و ط فيكون سطحا ح ، ح ط (٧) أحاط بهما خطان مستقيمان - وهذا محال (٨) .

(١) لأن : ولأن : د د ، سا ، ص .

(٢) ه و ح ود : ه و د و ج : د ، سا .

(٣) فالأضلاع الدائرة : ساقطة عن ب وأضيفت بهما سا - ساقطة عن د ، سا ، ص .

(٤) بخطين : بأنصاف : د د .

(٥) ويلتقيان : يلتقيا : ب .

(٦) ح د : ح د : د .

(٧) ح ط : ح ط : ا ب د .

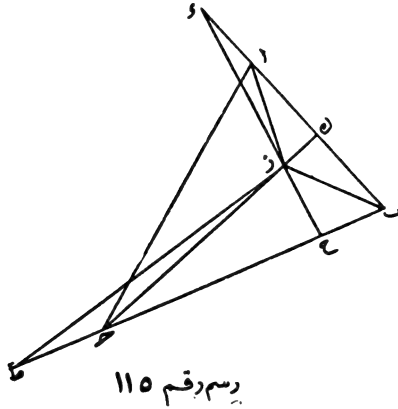
(٨) كل محال : ساقطة عن سا .

(٦)

كل (١) مثلث تقسم زاوية منه بنصفين فان كل نصف منها (٢) حادة .
فانها إن كانت قائمة أو أكبر منها (٢) كانت زاوية (٤) للمثلث كقائمتين
أو أكبر (٥) .

وكل مثلث فان زواياه الثلاث كقائمتين (٦) .

وكل مثلث تقسم زاويتان منه بنصفين ويلتقيان فان العمود الخارج من نقطة
الالتقاء على الأضلاع يقع (٧) في داخل المثلث .



رسم رقم ١١٥

إما على قاعدة زاوية القسمة مثل ب ح من مثلث ز ب ح الذي ب ز و ح
منه قسما زاويتي ب و ح من مثلث ا ب ح بنصفين فانه (٨) ظاهر :

(١) كل : نقرأ قبل ذلك في د هـ لم يكن في هذا الموضع شكل في الأصل .

(٢) منها : ضئلا : د .

(٣) أكبر منها : أكبر منها : ب .

(٤) كانت زاوية : كان زوايا : د .

(٥) كقائمتين أو أكبر : أكبر من القائمتين : د .

(٦) وكل : كقائمتين : ساقطة من د .

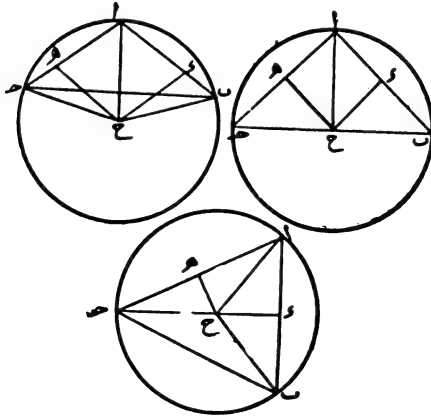
(٧) يقع : تقع : د .

(٨) فانه : وانه : د .

لأنه إن وقع خارجا مثل خط زط (١) كانت زاوية (٢) ز ح ب (٣) الداخلة الحادة أكبر من زط ح (٤) القائمة — هذا خلف . وكذلك على غير قاعدة القسمة مثل زك على ا ب . ولنصل (٥) ز ا . فيعرض ما ذكرناه بعينه (٦) . فان أردناه (٧) عليه (٨) .

(٧)

قسمنا ضلعي ا ب ، ا ح بنصفين على د و ه ونخرج منها عمودين (٩) — فيلتقيان لا محالة .



رسم رقم ١١٦

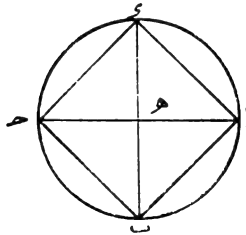
فنصل (١٠) ملتقاهما وهو ح ب و ح ا كيف وقع . فلان ضلعي ا ب ،

- (١) ز ط : ط ز : ص .
- (٢) زاوية : ساطقة من د .
- (٣) ز ح ب : ز ح ط : ب - ز ح ط : ب .
- (٤) ز ط ح : ز ط ح : ب ، د .
- (٥) ولنصل : فنصل : ص .
- (٦) ولنصل . . . بعينه : ساطقة من ص .
- (٧) أردنا : أردناه : ص .
- (٨) عليه : عليها : د .
- (٩) عمودين : عمودان : ب ، ص - ونخرج منها عمودين : ساطقة من د .
- (١٠) فنصل : فنصل : د ، ص .

س ح مثل ضلعي س د ، س ح ، وزاويتا قائمة بوتر ح مثل وتر ا ح . وكذلك وتر (١) ا ح مثل ح ح ، فهي من المركز (٢) .

(٨)

فان أردنا في دائرة ا ب ح د مربعاً تحيط به الدائرة ، فقاطعنا (٤) قطر بها (٥) أمحدة ك ب و (٦) ، ا ح على ه ونصل ب ا ، ا د ، س ح ح ب (٧) — فقد عملنا .



رسم رقم ١١٧

لأن زوايا المثلثات الأربع وأضلاعها المحيطة بها متساوية فقواعدها وهي أضلاع المربع متساوية (٨) .

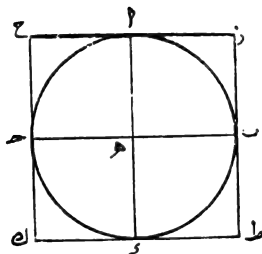
(٩)

فان أردناه (٩) عليها .

أخرجنا القطرين كذلك وعلى نقطتها وهي ا ، د ، ح ، ب في المحيط

-
- (١) وتر : ساقطة ب د ، س ا .
 - (٢) فهي من المركز : وهي المركز ب - ح + وقد شكلنا ذلك ثلاثة أشكال : د ، س ا .
 - (٣) ا ب ح د : ا ب = د ، س ا .
 - (٤) فقاطعنا : فقاطعنا : د - فقاطعنا : س ا .
 - (٥) قطر بها : قطرها : س .
 - (٦) ك ب و : ك ب = د ، س ا .
 - (٧) ح ب : ب : د .
 - (٨) متساوية : + والله الموفق : س ا .
 - (٩) أردناه : أردنا : س ا ، س .

مماسات ، فتلقتى لا محالة كما قد علمنا على نقط (١) ك ، ح ، ز ، ط
 ف ز ك هو للربيع .



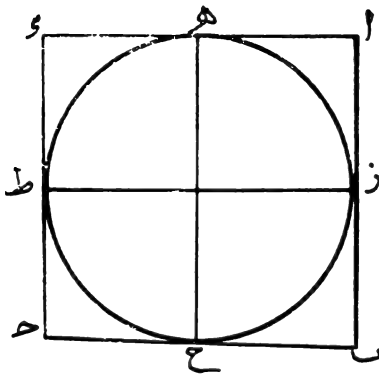
رسم رقم ١١٨

لأن كل مربع من الأربع زاوية للمركز وزاويتا للمماس منه قوائم فالاربعة قائمة
 وأضلاعها مساوية (٢) لنصف القطر .

وكل ضلع ك ط ك (٣) ضعف أضلاعها فاضلاع ز ك متساوية .

(١٠)

فاذا أردنا الدائرة في مربع ا ب ح و .



رسم رقم ١١٩

(١) نقط : نقطة : سا ، س .

(٢) مساوية : متساوية .

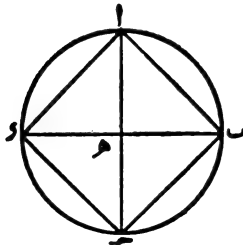
(٣) ط ك : ز ك : هـ ، سا .

نصفنا كل ضلع ووصلنا كل منصف بما يقابله فتتقاطع (١) لا محالة على مثل ك . ومعلوم أن ك ه ، ك ز ، ك ط ، ك ح (٢) اللواتى هي موازيات لأنصاف متساوية متساوية .

(١١)

فاذا أردناها (٣) عليه .

أخرجنا القطرين المتساويين فنصفناه (٤) على ه فهو للمركز .



رسم رقم ١٢٠

لأن المخطوط الأربعة (٥) الخارجة عنه متساوية . وذلك ظاهر لتساوى الزوايا التى هي أنصاف قوائم .

(١٢)

نريد أن نعمل مثلثا متساوى الساقين تكون كل واحدة من زاويتي قاعدته ضعف الثالثه .

فنخط (٦) ونقسمه على ح ويكون ا ب فى ح (٧) كما ح ا (٨)

(١) فتتقاطع : فيتقاطع : د - د فتتقاطع : سا .

(٢) ك ط ، ك ح ، ك ح ، ك ط : ك ط ، ك ط ، ك ط ، سا .

(٣) أردناها : أردنا : سا .

(٤) فنصفناه : فنصفنا : د ، سا .

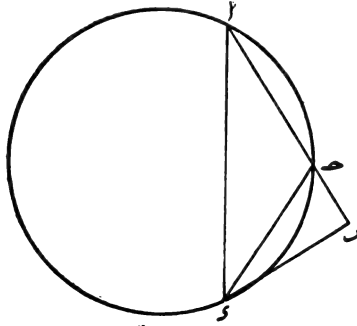
(٥) الأربعة : الأربعة : د ، د .

(٦) فنخط : نهيط : سا .

(٧) ب ح : د ، د ، سا .

(٨) ك ا ح : سا : ساقه من د .

- في نفسه وعلى ا ب دائرة ونخرج وتر د ب (١) كما وصل ا ب و ٦ و (٢) وعلى مثلث ا ح د دائرة
 فضرب ا ب في ب ح كما أعني ب د في نفسه ، ف ب د مماس (٣)
 وزاوية ب د ح مثل مبادلتها في القطعة وهي : ا ح (٤) فزاوية د مثل
 زاويتي ح د ا ، د ا ح أعني خارجة ب ح د . (٥) .



رسم رقم ١٢١

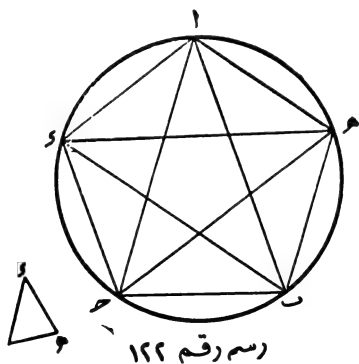
- وزاويتا د مثل ب ح لأن ا ب و ٦ متساويان ، فاذن (٦) ح د مثل
 ب د أعني ا ح ، فخارجة ب ح د أعني زاوية د ضعف زاوية ا (٧)
 وزاوية ب (٨) مثل زاوية د — فقد حملنا .

(١٣)

زيد في دائرة ا ب ح مضمنا متساوي الأضلاع والزوايا .

- (١) ب د : ب د : د ، د ، سا .
 (٢) ك ا ج : ساطقة من د .
 (٣) ماس : + الدائرة الصغرى : بيخ - + خطان غريبا من نقطة خارجة من الدائرة الممسولة
 حل مثلث ا ب ح إليبا ، فيقطع أحدهما الدائرة ولم يقطع الآخر . والحال أن ضرب ب ح = ق د
 كضرب ب د في نفسه = د د ص .
 (٤) مثل و ا ح : مثل زاويتي ا و ا ح = د ، د ، سا .
 (٥) ب ح د : ح د : د - د - د : د ، سا .
 (٦) فاذن : فاذا : د ، د ، سا .
 (٧) ا : ب : سا .
 (٨) ب : ساطقة من د - د : د ، سا .

فتمثل في مثل $هـ ز$ على ما ذكرنا ، وفي دائرة $ا ب ح$ مثلثا
متساوي الزوايا $ر ز هـ$ فنصف زاويتي $ب$ ، $ح$ التي كل واحدة منها ضعف
الثالثة بمطى $ب هـ$ ، $ح هـ$ ويصل $ا هـ$ ، $هـ ب$ $ح هـ$ ، $هـ ا$ فقد حملنا
المخمس .



لأن زاويتي $ب$ وزاويتي $ح$ وزاوية $ا$ من المثلث خمس متساوية ، فأوتارها
المخمس متساوية وثلاثة أضلاع كل قوس متساوية فالزوايا المخمس التي تقع كل
واحدة منها متساوية .

(١٤)

فإن أردناه عليها (١) .

عملناه (٢) أولا فيها وحفظنا النقط وعليها مماسات تلتقي لا محالة على نقط خمس :
 $ز ، ط ، ك ، ل ، ح$ — فهو المخمس .

وليكن للمركز $م$ ولنصله بالنقط المتمر . فقد خرج من نقطة (٢) $ز$
خطان مماسان (٤) $ز ا$ (٥) ، $ز ب$ — فهما متساويان لأن ضرب كل واحد

(١) عليها : ساقطة من $ص$ وأضيفت فوق الطرفها .

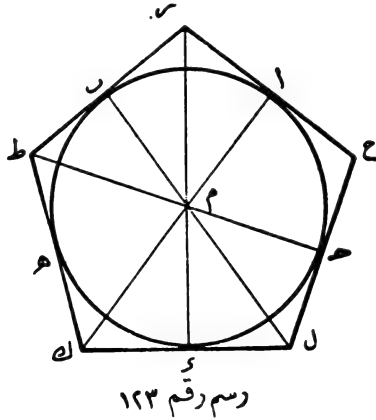
(٢) عملناه : ساقطة من $د$ — عملنا : $سا$.

(٣) $ز : هـ : د$.

(٤) مماسان : ساقطة من $د$ ، $سا$.

(٥) $ز ا : ب ا : د$.

منها فى نفسه مساو لضرب قاطع فما (١) خرج من الدائرة (٢) .
 و ا م (٣) مثل م ب ، زم مشترك ، فاذن (٤) زاوية ا م ب (٥) ، أعنى
 ا م ح (٦) متساوى القوسين (٧) ، ضعف ا م ز ، ا م ح ضعف (٨)



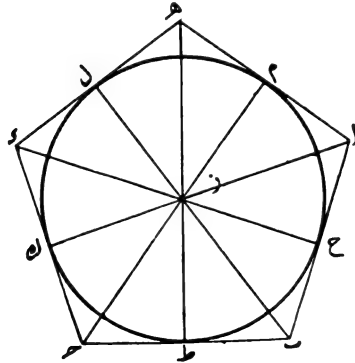
رسم رقم ١٤٣

ا م ح كذلك ، وزاويتا ا متساويتان ، ا م مشترك ف ا ح ك ا ز بل
 ب ز وكذلك ب ز ك ط ف ح ز (٩) ك ز ط (١٠) . والأضلاع
 الخمس كذلك متساوية (١١) ، والزوايا كذلك متساوية — فقد بان (١٢)
 ما عملناه (١٣) .

-
- (١) فما : فيما : ص .
 - (٢) من الدائرة : ساقطة من د ، سا .
 - (٣) و ا م : راجح : سا - ساقطة من ص وأضيفت بها شها .
 - (٤) فاذن : فاذا ب ، سا .
 - (٥) ا م ب : ا ح ب : د .
 - (٦) ا م ح : ا م ج : د .
 - (٧) القوسين : القوس : د .
 - (٨) ا م ح ضعف : ساقطة من د .
 - (٩) ح ز : ح ز : ص .
 - (١٠) رط : د ط : د .
 - (١١) الخمس كذلك متساوية : الخمس كذلك : ب ، د ، ص .
 - (١٢) ما : ساقطة من ب .
 - (١٣) عملنا : واقع المعين : سا .

(١٥)

وإن (١) أردناها في الخمس ا، ب، ح، د، هـ ، نصفنا زاويتي ا (٢) و ب
بخطي ا ز ب - ويلتقيان لا محالة داخل المخمس على قياس ماس، ثم نصل ز
بالزوايا (٣) ونخرج من أعمدة على كل ضلع .



(رسم رقم ١٢٤)

ولأن (٤) ضلعي ح ب و ح ز مساويان لضلعي ا ب ، ف ز ، وزاويتا
ب متساويتان ، ف ح ز (٥) مثل ا ز وزاوية ز ح ب مثل زاوية ز ا ب (٦) يبقى
ز ح د مثل زاوية ز ح ب ، وكذلك سائر الزوايا والأضلاع .

ولأن زاويتي ز ب ط ، ز ط د مساويتان (٧) لنظيرتيهما زاويتي (٨) ز ح ط
ب ز ط ح ، وضلع ح ز مشترك ، فقاعدة ب ط مثل قاعدة (٩) ط ح (١٠) ف ح ط

(١) إن : فإن : د .

(٢) ا : ا ب : د .

(٣) بالزوايا : الزوايا : ب ، ص .

(٤) دلان : فلان : د ، سا ، ص .

(٥) ح ز : ب ز : سا .

(٦) مثل زاوية ز ا ب : ساقطة من د - ز ا ب : ا ب : سا .

(٧) مساويتان : متساويتان : د .

(٨) زاويتي : زاويتا : ب ، ص .

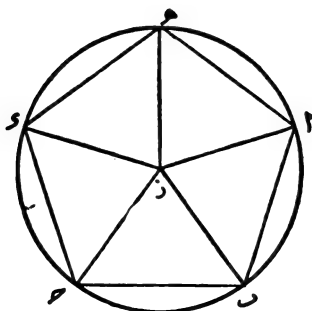
(٩) ب ط مثل قاعدة : ساقطة من ص وأضلاعها .

(١٠) ط ح : ح ط : د ، سا .

نصف ب ح ، وكذلك ح ل نصف ح د (١) ف ح ل و ح ط متساويان (٢)
 و ح ز مشترك ف ط ز مثل ك ز ، وكذلك سائر الأعمدة .
 فالدائرة التي نعمل (٣) على ز بعد عمود منها (٤) تكون مماسة (٥) من داخل
 للمخمس (٦) .

(١٦)

فان (٧) أردناها على المخمس .



رسم رقم ١٤٥

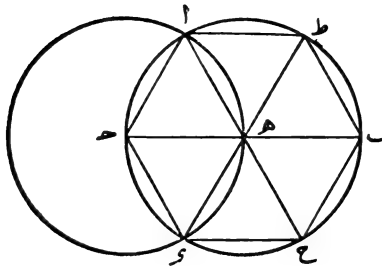
نصفنا زاويتين (٨) بمخطين (٩) حتى (١٠) يلتقيان (١١) على ز (١٢) - فهو

- (١) وكذلك . . . ح د : ساقطة من د .
- (٢) متساويان : متساويان : د .
- (٣) نعمل : نعمل : س ، ح .
- (٤) منها : ساقطة من د ، س .
- (٥) مماسة : مماس : د .
- (٦) للمخمس : المخمس : س ، ح .
- (٧) فإن : إن : د .
- (٨) زاويتين : زاويتيها : س .
- (٩) بمخطين : ساقطة من ب ، د ، ح .
- (١٠) حتى : ساقطة من س .
- (١١) يلتقيان : يلتقيا : ح .
- (١٢) على ز : ساقطة من د

للرکز . وبعده (١) هـ (٢) والزوايا دائرة ونصل ز (٣) بالزوايا .
 فبين (٤) أن الخطوط الخارجة من ز إلى الزوايا تكون (٥) متساوية .
 فالدائرة محيطة به
 وذلك ما أردنا أن نعمل (٦) .

(١٧)

زيد أن نعمل في دائرة مسدسا .
 فنخرج قطر ب ح وعلى ح هـ دائرة مركزها ح ونصل ا هـ ، هـ و (٧)
 وإلى (٨) ط ، ح ، ونصل ا ح ، ح و (٩) ، ح ح ، ح ب (١٠) ، ب ط ،
 ط ا - فهو المسدس .



رسم رقم ١٢٦

-
- (١) ويبعد : وبعده : د .
 (٢) هـ : ز : سا .
 (٣) ز : هـ : د .
 (٤) فبين : فبين : ذ .
 (٥) تكون : سائطة من د ، سا .
 (٦) فالدائرة . . . نعمل : سائطة من د ، سا .
 (٧) هـ : هـ : سائطة من ح وأضيفت بها شها .
 (٨) و إلى : إلى : ب ، ح ، ص .
 (٩) ح د : ح ز : د .
 (١٠) ح ب : ح ح : ص .

لأن مثلث $ا ه ح$ ومثلث $ه ح و$ متساوي (١) الأضلاع والزوايا فكل زاوية منهثلثا قائمة ، ف $ب ه ح$ المقاطعة (٢) ثلثا قائمة . ف $د ه ح$ أيضا الباقية من قيام $ه ح$ على $ح$ (٣) ثلثا قائمة ، فقاطعها (٤) $ط ه ا$ ثلثا قائمة (٥) ، تبقى (٦) $ب ه ط$ ثلثي قائمة (٧) قائمة (٨) ، فالست متساوية القسي والاورتار (٩) والزوايا .

وكذلك كل زاوية من المسدس مثل وثلث قائمة ، فجميعها متساوية .
ونعلم من هنا كيف نعمله (١٠) على الدائرة ، وكيف نعمل الدائرة عليه أوفيه (١١) كما قيل في الخمس .

(١٨)

فان أردنا (١٢) في الدائرة شكلا ذا (١٣) خمس عشرة قاعدة (١٤) متساوية وزواياها (١٥) أخرجنا أولا $ا ح$ (١٦) ضلع المثلث و $ا ب$ ضلع الخمس (١٧) : فيكون في قوس $ا ح$ خمسة أوتار منه ، وفي قوس $ا ب$ ثلاثة أوتار يبقى لقوس $ب ح$ الفضل وتران .

(١) متساوي : متساوية : ص .

(٢) المقاطعة : مقاطعها : ب - مقاطعها : ص .

(٣) فمقاطعتها : فمقاطعتها : د ، سا .

(٤) $ب ح$: $ب ح$: ب .

(٥) فمقاطعها . . . ثلثا قائمة . سائطة من ص وأضيفت بها شها

(٦) يبقى : يبقى : ب ، ص .

(٧) ثلثي : ثلثا : ب ، ص .

(٨) تبقى . . . قائمة : ساقطة مزد

(٩) الأوتار : والأوتار : سا .

(١٠) نعمله : نعمل : د .

(١١) كما : حل ما : ب ، د ، و ، ص .

(١٢) أردنا : أردناها : د .

(١٣) ذا : إذا : د .

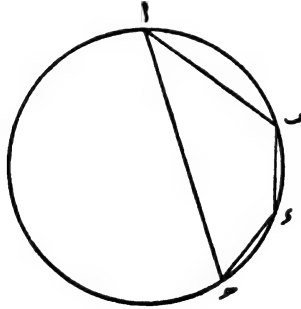
(١٤) قاعدة : ضلعا : سا .

(١٥) وزواياها : وزواياها : د ، سا .

(١٦) $ا ح$: $ا ب$: سا .

(١٧) ضلع الخمس : الخمس : ص

فنتصفها (١) على s ونصلها (٢) ونتمم بأن نلقى فيها (٣) أوتارا (٤) مساوية (٥)
 نلخط (٦) $س$ فيخرج على تلك القسمة خمسة عشر وترا متساوية وزواياها .
 وعلى قياس ما تقدم نعمله على الدائرة والدائرة عليه وفيه (٧) .



رسم رقم ١٤٧

-
- (١) فنتصفها : نتصفه : د ، س ، ص .
 - (٢) ونصلهما : ونصلهما : س .
 - (٣) فيها : فيه : د ، س ، ص .
 - (٤) أوتارا : أوتار : ص .
 - (٥) مساوية : متساوية : د .
 - (٦) ب د : + يبقى : س .

(٧) وفيه : تمت المقالة الرابعة . والحمد لله وحده والسلام على محمد وآله : ب - + تمت
 المقالة الرابعة من اختصار كتاب أرقليدس بحمد الله وحسن توقيفه : د - + الله اعلم . تمت المقالة الرابعة
 من كتاب أرقليدس ولواجب العقل الحمد بلا نهاية : س - + تمت المقالة الرابعة والحمد لله رب العالمين : ص .

المقالة الخامسة

النَّسَب

المقالة الخامسة (١)

الجزء مقدار أصغر من مقدار (٢) أكبر بعده .
وذو الأضعاف مقدار أعظم من مقدار (٣) أصغر يعد به (٤)
النسبة أيية (٥) مقدار من مقدار يجانسه (٦) .
المناسبة مشابة النسب .

المقادير ذوات النسبة هي التي يزيد بعضها على بعض بالتضميف .
المقادير التي نسبتها (٧) واحدة هي التي إذا أخذ للأول والثالث والثاني
والرابع أضعاف متساوية ، كم كانت أي أضعاف كانت (٨) ، وجدت أضعاف
الأول والثالث إما ناقصين معا ، وإما زائدين معا ، وإما مساويين معا لأضعاف
الثاني والرابع .

المقادير التي نسبتها واحدة فهي المتناسبة .
وإذا كانت أضعاف (٩) الأول زائدة على أضعاف الثاني ، واضعاف الثالث
غير زائدة على أضعاف الرابع ، فالأول أكبر (١٠) نسبة إلى الثاني من الثالث إلى
الرابع .

-
- (١) المقالة الخامسة : بسم الله الرحمن الرحيم . المقالة الخامسة : د ، ص - بسم الله الرحمن الرحيم
احتصار المقالة الخامسة من كتاب أوقاليس : سا .
(٢) من مقدور : + الشيء الذي يعده : ه ص - يعده : يقدره : ب .
(٣) مقدار : ساقطة من د ، سا .
(٤) يعد به : يقدر به : ب .
(٥) أيية : كذا في ص ، والحروف غير منقوطة في د ، سا - والياء الثانية منقوطة في ب .
(٦) يجانسه : مجانسه : د .
(٧) نسبتها : نسبتها : ص .
(٨) أي أضعاف كانت : ساقطة من د .
(٩) أضعاف : الأضعاف : سا .
(١٠) أكبر : أكثر : سا .

أقل المناسبة في ثلاثة (١) مقادير.

وإذا كانت ثلاثة مقادير متناسبة على نسبة واحدة، فإن نسبة (٢) الأول (٣) إلى الثالث هي (٤) نسبتته إلى الثاني مثناة بالتكرير، وكذلك إلى الرابع مثثلة، والخامس (٥) مربعة (٦).

وإذا كانت ثلاثة (٧) مقادير للأول إلى الثاني نسبة ما، والثاني إلى الثالث كيف اتفقت فنسبة الأول إلى الثالث مؤلفة من نسبة الأول إلى الثاني والثاني (٨) إلى الثالث: وكذلك لو كانت أربعة كل اثنين على نسبة (٩).

مخالفة النسبة وعكسها هي نسبة التالين إلى المقدمين.

إبدال النسبة نسبة المقدم إلى المقدم (١٠) والتالي إلى التالي.

تركيب النسبة نسبة المقدم والتالي مجموعين في كل واحد منهما (١١) إلى التالي.

قلب النسبة هي (١٢) نسبة المقدم إلى (١٣) زيادته على التالي.

تفصيل النسبة نسبة زيادة المقدم على التالي إلى التالي.

نسبة المساواة نسبة الأطراف بعضها إلى بعض.

(١) ثلاثة : ثلاث : ب ، ص .

(٢) نسبة : نسبتته : ص .

(٣) الأول : ساقطة من ص وأضيفت فوق السطر بها .

(٤) هي هو : د ، ب ، ص .

(٥) والخامس : وإلى الخامس : ب .

(٦) مربعة : مربعة : سا .

(٧) ثلاثة : ثلاث : ص .

(٨) والثاني : ساقطة من ب .

(٩) نسبة : ويجوز أن يكون مكان الثاني والثالث واسطة واحدة تقع بين طرفي نسبة الأول منهما

إليها كنسبة الأول كان إلى الثالث ونسبتها إلى الثاني كنسبة الثالث كان إلى الرابع فإنه يكون نسبة الأول إلى

الرابع مؤلفة من نسبة الأول إلى الثاني والثالث إلى الرابع : ب ، د ، ص .

(١٠) إلى المقدم : ساقطة من ص وأضيفت جهاتها .

(١١) واحد : واحدة : د .

(١٢) هي : ساقطة من ب ، ص .

(١٣) إلى : على : سا .

ورفع الوسائط المناسبة المنتظمة هي في مقادير وبعدها مقادير تكون نسبة المقدم إلى التالي في تلك العدة كنسبة المقدم النظير إلى التالي النظير .
ونسبة التالي إذا جعل مقدماً إلى تال (١) آخر كنسبة التالي من الآخر إلى تال (٢) آخر .

والمضطربة هي أن يكون (٣) في إحداهما (٤) النسبة مستوية (٥) وفي الآخر باختلاف نسبة المقدم إلى تاليه كنسبة التالي (٦) إلى نظير ذلك المقدم .

(١)

في ا ب من أضفاف ه كما في ح د من أضفاف ز ، ه في جميع ا ب ،
ح د من جميع ه ، ز كما في ا ب من ه .

برهانه أنا تقسم ا ب على ه ب ا ح ، ح ب (٧) ، و ح د على ز ب ح ط (٨) ، ط د .

ا ح ب

ه

ح د

ز

رسور رقم ١٢٨

(١) تال : تالي : د .

(٢) كسبته التالي من الآخر : كذا في بنج ، د ، سا ، ه ص - كسبته تال آخر : ب .

(٣) يكون : تكون ص .

(٤) إحداهما : أحدهما : ص .

(٥) مستوية : المتسوية : ب .

(٦) التال : تال : د ، سا .

(٧) ح ب : ح د : ص وصححت الجيم حاء تحت الشرطة بها .

(٨) ح ط : ح د : سا .

ف ا ح مثل ه ، و ح ط مثل ز ، فجميع ا ح ، ح ط مثل ه ، ز
وكذلك ح ب (١) ، ط د (٢) مثل ه ، ز (٣) ، فتريدها (٤) على ا ح ،
ح ط ، يكون جميع ذلك ضعف ه ، ز بعدة ما ا ب ضعف ه .

(٢)

في ا ب الأول من أضعاف ح (٥) الثاني كما في د ه الثالث من أضعاف
ز الرابع ، وفي ب ح الخامس من أضعاف ح الثاني كما في ه ط السادس
من أضعاف ز الرابع ، ففي جميع ا ح الأول والخامس من أضعاف ح الثاني .
مثل (٦) ما في د ط الثالث والسادس (٧) من أضعاف ز الرابع .

ا ب ح

ح

د ه ط

ز

زسورقم ١٢٩

لأن عدة ما في ا ب من ح كمدة ما في ه من ز ، فتريد (٨) على عدة
ب ح من ح ، وهي مساوية لعدة ه ط من ز فتريد هذه المساوية على

(١) ح ب : ب ح : د ، سا .

(٢) ح ب ، ط د : ب ح ط : سا .

(٣) ز . + وكذلك : سا .

(٤) فتريدها : فتريدها : ص .

(٥) في . . . الثاني : في ا ب من أضعاف جزء الثاني .

(٦) الثاني مثل : سقط من د ، سا .

(٧) والسادس : ساقطة : من سا .

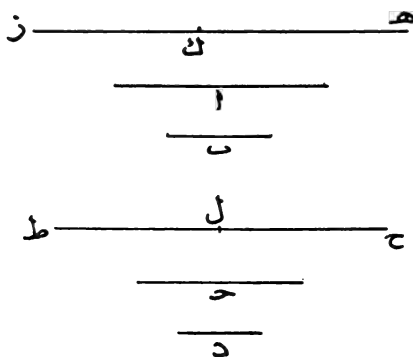
(٨) فتريد على عدة ب ح من ه وهي مساوية لعدة ه ط من ز : وكذلك ما في ب ح من ه مثل

ما في ه ط من ذ : بنج .

عدة (١) ده من ز المساوية لعدة (٢) ا ب من ح (٣) .
 فنكون قد زدنا على عدتين متساويتين (٤) ، عدتين متساويتين ،
 والأشياء المتساوية إذا زيد عليها متساوية (٥) كانت متساوية ، فعدة جميع (٦)
 ا ح من ح مساوية لعدة جميع د ط من ز (٧) .

(٣)

في الأول من أضف ب الثاني ما في ح الثالث من أضف د الرابع ،
 و ه ز أضف ا و ط ح أضف ح بعدة واحدة ، ففي جميع ه ز من
 ب باقي طرح من د .



رسورقم ١٣٠

فلنقسم ه ز ب ا على ك ، ط على ح ب ح على ل (٨) .

-
- (١) عدة : ساقطة من د .
 (٢) لعدة : مثل : د
 (٣) من - : ففي جميع ا - [ا ح] الأول والخامس من أضف ح الثاني مثل ما في وط الثالث
 كلمة : سا والسادس من أضف ز الرابع : يخ - لأن عدد ما في ا ب من ح كلمة ما في د ه من ز : د .
 (٤) عدتين متساويتين : سقط من سا .
 (٥) متساوية : ساقطة من ب .
 (٦) لعدة جميع : فجميع : ب .
 (٧) ز : + والله أعلم : سا .
 (٨) فلنقسم ه ز ب ا على ك ، ط على ح ب ح على ل : فلنقسم ه ز ب ك على ا ؛ ط ح ب ل على ح : سا -
 فلنقسم ه ك على ا ؛ ط ل ح على ح : د

فيكون في جميع الأول والخامس ، اللذين (١) هما هـ ك ز ، من أضعاف
 ب ، ما في الثالث (٢) والسادس ، الذي هو (٣) ط ل ح (٤) ، من أضعاف د .

(ع)

نسبة ا الى ب كح إلى د ، وأخذ ل قدرى ا ، ح أضعاف هـ ، ز متساوية (٥) ،
 ولقدرى (٦) ب ، د أضعاف ح ، ط (٧) متساوية ، فهى (٨) على نسبتها .

فلنأخذ ا هـ و ز أضعاف ل ، ن (٩) متساوية ، و ا ح ، ط ، أضعاف
 س ، م متساوية هى بمينها أضعاف متساوية ل ا ، ح ، ب ، د (١٠) كما (١١) بين
 قبل هذا .

<u> ن </u>	<u> ل </u>
<u> ه </u>	<u> ز </u>
<u> ا </u>	<u> ح </u>
<u> ب </u>	<u> د </u>
<u> ح </u>	<u> ط </u>
<u> م </u>	<u> س </u>

رسـم رقـم ١٣١

-
- (١) اللذين هما : الذى هو : د ، سا .
 - (٢) الثالث : الرابع : ب ، سا .
 - (٣) هو : ساقطة من د .
 - (٤) ط ل ح : ط ل ح .
 - (٥) متساوية : ساقطة من د .
 - (٦) ولقدرى : لقدرى : د .
 - (٧) ح ، ط ، ط ، ح ، ح : ص .
 - (٨) فهى : وهى : ب .
 - (٩) ن : ز د .
 - (١٠) ب ، د : سقط من ب ، ص .
 - (١١) كما وكما : ب ، ص .

قول (١) ، ن إما زائدان معا على س ، م (٢) ، وإما ناقضان معا ، وإما مساويان (٣) ، وهي أضعاف ه ، ز ، ح ، ط . فنسبة ه إلى ح ك ز إلى ط .

(٥)

أب أضعاف حد ، ه ا المنقوص من اب أضعاف ح ز للمنقوص من حد بتلك العدة ، ففي ه ب (٤) الباقي من أضعاف ز الباقي بتلك العدة . برهان أن نجعل في ه ب من ح ح (٥) ما في ا ه من ح ز . فذ ز ح مثل حد ، فذهب (٦) ح ز (٧) المشترك ، يبقى زد (٨) مثل ح ح ، ففي ح ب من زد ما في اب من حد .

ح ح ز د

ب ه

رسورقم ١٣٢

(٦)

في اب من ه ما في حد من ز وفي ا ح من ه ما في ح ط (٩) من

-
- (١) ل : ز : د .
 - (٢) م : ب : د .
 - (٣) مساويان : متساويان : ما - مساويان : ص .
 - (٤) ه ب : ب ه : سا .
 - (٥) ح ح : ح ح : ص .
 - (٦) فذهب : يذهب - فذهب : ز : فوق السطر في ب .
 - (٧) ح ز : ساقطة من د ، سا .
 - (٨) يبقى زد : سقط من سا .
 - (٩) ح ط : ط ح : ب ، ص .
 - (١٠) من ز : من د : د .

ز (١)، ففى ح من ه ما فى ط د من ز .

فان كان ب ح مثل ه أو أضعافه فنجدل ح لـ من (٢) ز كذلك .

فيكون لما تقدم فى ا ب (٣) من ه ما فى لـ ط الثالث والسادس (٤)

من ز .

$$\begin{array}{ccccccc} \text{ب} & \text{ح} & \text{ا} & \text{ك} & \text{ج} & \text{ط} & \text{د} \\ \hline & \text{ه} & & & & & \\ & \text{ر} & & & & & \end{array}$$

رسم رقم ١٣٣

وا ب ط (٥) مثل ح د ، ف ط د مثل ا ب ح (٦) ، ففى ط د من

ز (٧) ما فى لـ ح من ز ، أى ما فى ب ح من ه (٨) .

(٧)

ا مثل ب ، فنسبتها إلى ح واحدة ، ونسبة ح إليهما واحدة .

$$\begin{array}{ccc} \frac{\text{ه}}{\text{ب}} & & \frac{\text{د}}{\text{ا}} \\ & \frac{\text{ح}}{\text{ب}} & \\ \hline & \text{ز} & \end{array}$$

رسم رقم ١٣٤

(١) من ز : من ه ز : د .

(٢) فان كان . . . من ز : سقط من ب .

(٣) ا ب : + الأول الخامس : سا ، ه ص .

(٤) الثالث والسادس : الرابع والخامس : د .

(٥) ر ك ه : ف ك ط : د ، سا .

(٦) ف ط د مثل لـ ح : سقط من د .

(٧) من ز : + مثل : د ، سا .

(٨) ه - : واقد أعلم : سا .

فتأخذ (١) د، هـ (٢) أضغافاً متساوية لهما (٣)، و ز ل ح كيف ما اتفق (٤).

فد مثل هـ (٥)، فنقصانها وزيادتهما مساواتهما ل ز واحدة، وهما (٦) أضغاف متساوية (٧) للأول والثالث (٨)، فنسبة ا، ب إلى ح (٩) واحدة، وكذلك (١٠) نسبة ح إليهما واحدة، وبالعكس إذا كانت النسب (١١) واحدة فهي (١٢) متساوية (١٣).

(٨)

ا ب أعظم من ح، (١٤) فنسبته إلى د (١٥) أكبر (١٦)، ونسبة د إلى ح أكبر (١٧). فلنأخذ هـ (١٨) مثل ح (١٩).

فان كان ا هـ أصغر من ح (٢٠) فلنضع ا هـ إلى ز ح حتى يصير (٢١)

(١) فتأخذ : فلنأخذ : د، ص .

(٢) د، هـ : د ز هـ : ص .

(٣) لهما : لهما : ص .

(٤) وز . . . اتفق : سقط من ص - و أضغافاً بالتدريج : د .

(٥) فتأخذ . . . مثل هـ : فلنأخذ د ز هـ أضغافاً متساوية لها ف د مثل هـ : ب .

(٦) وهما : وهي : ب .

(٧) متساوية : مساوية : د، ص .

(٨) والثالث : والثاني : د .

(٩) إلى ح : سقط من د، ص .

(١٠) وكذلك : وكذا : ص .

(١١) النسب : ساقطة من د - النسبة : ب .

(١٢) فهي : وهي : ب .

(١٣) وبالعكس . . . متساوية : سقط من ص .

(١٤) من ح : من خ : د .

(١٥) إلى د : إلى ح : د .

(١٦) أكبر : أكثر : ب، ص .

(١٧) ونسبة د إلى ح أكبر : أكبر من نسبة ح ز : د .

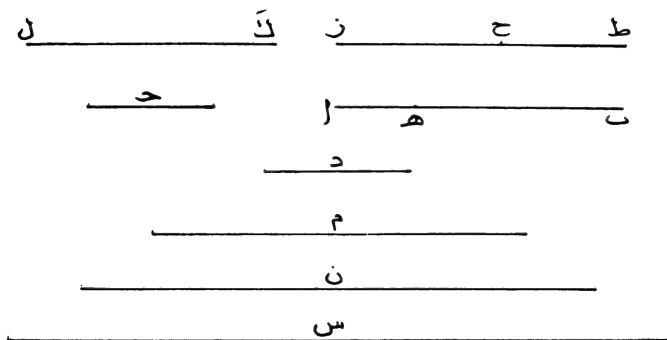
(١٨) ب هـ : ب ح د : د .

(١٩) مثل ح : سقط من د .

(٢٠) ح : د : د .

(٢١) يصير : فوقتها في ص = من ا ب .

أعظم من د (١) . ولتأخذ (٢) ح ط ل ه ب ، وكل (٣) ل ح ع
تلك العدة ، وتأخذ (٤) ل د أضعافاً حتى يصير (٥) أعظم من ك ل -



رسورقم ١٣٥

ولیکن م ضعفه ، و نه ثلاثة أضعافه ، و س أربعة أضعافه ، وأول (٧)
ضعف (٨) زائد على ك ل ، وهو (٩) مثل د ، هـ .

و زح أعظم من د ، و ح ط أعنى ك ل ليس بأصغر من ن (١٠) ،

(١) فان كان . . . من د : فان كان ا ه أعظم من د فلنضعف ا ح إل زح وإن كان ليس أعظم من د حتى يصير أعظم من د : ب - وصححت في بيع كباقي : فان كان ا ه أعظم من اصغر من ح فلنضعف ا ه إل زح حتى يصير أعظم من د - فان كان ا ه أعظم من د فلنضعف ا ه إل زح وان كان ليس أعظم فلنضعف ا ه إل زح حتى يصير أعظم من د : ب - + وان كان ليس أعظم من د حتى يصير أعظم من د : ص .

(٢) ولتأخذ : فلنأخذ ب .

(٣) وكل ل : زك ل : سا .

(٤) وتأخذ : فلنأخذ : ف .

(٥) يصير : يصير : ف .

(٦) وليكن : فليكن ب : د ، ص ، ف .

(٧) وأول : فوفقها في ب : هـ .

(٨) ضعف : ساقطة من د ، سا .

(٩) وهو : هو : ب ، ص ، ف .

(١٠) وزح . . . من ن : وكل ل أعنى ح ط ليس بأصغر من ن ، وزح أعظم من د : ب -

ول لكأعنى ح ط ليس بأصغر من ن ، وزح أعظم من د : ص ، هـ ص - ف لك ل أعنى ح ط ليس بأصغر من ن ، وزح أعظم من د : ف - سقط من د .

ف ز ط (١) أعظم من د ، ذ أعنى س (٢) ، و ل ك أصغر منه ،
 فنسبة ا ب إلى د أعظم من نسبة (٣) ح (٤) إليه لأن أضعاف ا ب
 أعظم من س أضعاف د ؛ وأضعاف (٥) ح أصغر منه (٦) .
 وبالعكس نبين (٧) بهذا التديير .

(٩)

ا ب نسبتها إلى ح واحدة فيها متساويان وإلا فأحدهما ، وليكن ب ، أعظم (٨) ،
 فهو أكبر (٩) نسبة . وبالعكس .

(١٠)

ا أكبر نسبة إلى ح من ب ، ف ا أعظم من ب . وإلا فهو مساو له

$$\frac{\frac{a}{b}}{c}$$

رسورقم ١٣٧

$$\frac{a}{\frac{b}{c}}$$

رسورقم ١٣٦

فالنسبة واحدة ، أو ا أكبر (١٠) منه ، فنسبة ا أكبر (١١) . وبالعكس
 لهذا بعينه .

(١) ف ز ط : سقط من ص وأضيف بها شها .

(٢) س : س : سا - غير واضحة ف ب .

(٣) نسبة : ساقطة من ص .

(٤) ج : ح : د .

(٥) وأضعاف : ساقطة من ص وأضيفت بها شها .

(٦) فنسبة اب ... أصغرته : سقط من ف .

(٧) نين : ونين : ب - ويتبين : ص ، ف .

(٨) أعظم : ساقطة من سا .

(٩) فهو : وهو : ب .

(١٠) أكبر : أكثر : سا .

(١١)

نسبة ا ، ب مثل نسبة ح ، د ونسبة هـ ، ز مثل نسبة ح ، د فنسبة
ا ، ب ك هـ ، ز .

فلتأخذ (١) ح ، ط ، ل أضغافاً متساوية ل ا ، ح ، هـ - ل ، م ، ن
ل ب ، د ، ز . فزيادة ونقصان ومساواة ح على ل ك ط على م ،

ح	ط	ل
ل	ح	هـ
ب	د	ز
ل	م	ن

مسرور رقم ١٣٨

وأيضاً ل على هـ ك ط على م (٢) ، ف ح على ل ك ل (٣) على ن (٤) .
فنسبة ا ، ب كنسبة هـ ، ز (٥) .

(١٢)

فان كانت نسبة ح ، د أكبر (٦) من نسبة (٧) هـ ، ز (٨) فنسبة ا ،
ب أعظم من هـ ، ز (٩) .

-
- (١) فلنأخذ : ولأخذ : د ، سا ، ف .
(٢) وأيضاً عل م : سقط من ف .
(٣) ك ل : ك د : د - ك ط : سا .
(٤) ف ح على ن : ف ح على ل ك ط على ن : ب .
(٥) كنسبة هـ ، ز : ك هـ ، ز : ب ، ص ، ف - + ولقد أعلم : سا .
(٦) أكبر : كذا في ص ، ف .
(٧) نسبة : ساقطة من ف .
(٨) هـ ، ز : ز ، هـ : ب .
(٩) فان كانت . . . ، فان كانت نسبة ح ، د أكبر من هـ ونسبة الخ : د - فان كانت نسبة ا ،
ب مثل نسبة ح ، د و - إلى د أكثر نسبة من هـ إلى ز ف ا ب أكثر نسبة من هـ إلى ز : سا .

لأن قد يكون ل ح أضعاف يزيد على م (١) ، ومثلها ل ه (٢) لا يزيد (٣) على ه (٤) . فليكن أضعاف ح ط وأضعاف ه ك يزيد ط على م أضعاف د ، ولا يزيد ك على ه (٥) أضعاف ز .

ح	ط	ك
ا	ح	ه
ب	د	ز
ل	م	ن

مسور رقم ١٣٩

ولنأخذ ل ا (١) أضعاف ح كما في ط من أضعاف ح ، و ل ب مثل م ل د ، فيزيد ح على ل ولا يزيد ك على ه (٧)

فقد أخذ ل ا وه أضعاف ح ، ك (٨) متساوية ، و ل ب (٩) وز (١٠) أضعاف (١١) ل ، ن متساوية ، ويزيد ح ولا يزيد ك ، ف ا (١٢) أعظم نسبة إلى ب من ه إلى ز .

(١٣)

نسبة ا ، ب ، ح ، د ، ه ، ز واحدة فنسبة جميع ا ، ح ، ه إلى ب ، د ، ز كما إلى ب .

-
- (١) م : د : ب ، د ، ص .
 - (٢) ل : ه : س قط من ب ، د ، ص : ب .
 - (٣) لا يزيد : لأنه يزيد : د .
 - (٤) ط : ن : ع ل ز : ص .
 - (٥) وأضعاف ه . . . ن أسقط من د .
 - (٦) ولنأخذ : فلنأخذ : ب .
 - (٧) ولا يزيد . . . ن : س قط من د ، ه ، ف .
 - (٨) ك : ط : ب . (٩) و ل ب : ب : ب .
 - (١٠) وز : ون : د - + متساوية ل ب وه : ه .
 - (١١) أضعاف : وأضعاف : ه .
 - (١٢) ف ا : ه - ه ، ا : ب .

ولنأخذ الأضعاف ، فنكون جملة ح ، ط ، ل في رسم رقم ١٣٩ في
الزيادة والنقصان والمساواة لجميع ل ، م ، ه مثل ح ل (١) .

فنسبة جميع ا ، ح ، ه إلى الجميع ب ، د ، ز كنسبة ا إلى ب .

(١٤)

نسبة ا ، ب ك ح ، د ، و ا أعظم من ح ، ف ب أعظم من د (٢) .
وكذلك في النقصان والمساواة (٣) .

لأن ا كان أعظم من ح فنسبته إلى ب أكبر (٤) من نسبة ح إلى ب .

$$\frac{ا}{ب} \quad \frac{ح}{د}$$

رسم رقم ١٤٠

و ح إلى د ك ا إلى ب ، ف ح إلى د أكبر من ح (٥) إلى ب .
ف ب أعظم من د (٦) . وكذلك يتبين (٧) في المساواة والنقصان .

(١٥)

ا ب فيه من ح ، ما في د ه من ز ، فنسبة ا ب إلى د ه ك ح إلى ز .
ونقسم (٨) ا ب ب ح ، ط على ح (٩) ، د ه ب ل ، م على ز .

(١) ح ل : ح ل : د د .

(٢) ف ب أعظم من د : فد أعظم من ب : د د .

(٣) والمساواة : وكذلك في المساواة : ر ، سا ، ف - وكذلك في النقصان والمساواة : وكذلك

في المساواة والنقصان : ص - .

(٤) أكبر : أكثر : ب ، سا ، ص ، ف .

(٥) - : د د .

(٦) ف ب أعظم من د : فد أعظم من ب : د د .

(٧) يتبين : يتبين : سا ، ف .

(٨) ولنقسم : فلنقسم : ب .

(٩) ح : ساطعة من سا .

فنسبة ا ح (١) إلى دل وكذلك البواق واحدة (٢) ، فالتقدمات كلها ،

$$\begin{array}{c} \text{ا ح ط} \\ \hline \text{ب د ل م} \\ \hline \text{ز} \end{array}$$

رسم رقم ١٤١

أعني ا ب ، الى التوالى كلها ، أعني ده ك ا ح إلى دل أعني ح ، ز (٤) .

(١٦)

ا ، ب ، ح ، د متناسبة (٥) ، فاذا بدلت تكون متناسبة ا ، ح (٦)
ك ، ز .

فلنأخذ أضعا ه ، ز ل ا ، ب متساوية ، و ح ، ط ل ء و د متساوية .

$$\begin{array}{c} \text{ه} \\ \hline \text{ا} \\ \hline \text{ب} \\ \hline \text{ز} \end{array} \quad \begin{array}{c} \text{ح} \\ \hline \text{د} \\ \hline \text{ط} \end{array}$$

رسم رقم ١٤٢

فنسبة ه ، ز ك (٧) ح ، ط لأنهما (٨) على نسبة ا ، ب و ح ، د وهي

(١) ا ح : ا ب : سا .

(٢) دل : د ك : إلى ز : سا ، ف .

(٣) واحدة : ساقطة من د ، سا ، ف .

(٤) أعني : ساقطة من ص وأضيفت بها شيئا .

(٥) متناسبة : متناسبة : ص .

(٦) ا ، ب : ا ، د : سا .

(٧) ك : ل : سا .

(٨) لأنها : لأنها : سا .

واحدة ، فنقصان وزيادة ومساواة ه^(١) ، ز على ح ، ط واحدة (٢) ، فنسبة
ا ، ح ك ب ، د (٣) .

(١٧)

(هذه القضية في ب ، ص ، ف ولا توجد في د ، سا . وفي هامش ب
مايلي : « شكل يز (١٧) غير موجود في النسخة التي كانت بخط مولانا طاب ثراه » .
فنسبة ا إلى ب (٤) كنسبة > إلى د ، فنسبة ب إلى ا كنسبة د إلى ا ح .
ولنأخذ ل ا و ح أضفاف ه ، ز متساوية ، و ل ب و د أضفاف ح ،
ط متساوية .

$$\begin{array}{r} \text{ز} \\ \hline \text{ح} \\ \hline \text{د} \\ \hline \text{ط} \end{array} \qquad \begin{array}{r} \text{ه} \\ \hline \text{ا} \\ \hline \text{ب} \\ \hline \text{ح} \end{array}$$

رسم رقم ١٤٣

فيكون ه ، ز إما زائدين وإما ناقصين وإما مساويين (٥) معاً . وكذلك (٦)
يكون ح ، ط إما زائدين وإما ناقصين وإما مساويين (٧) معاً (٨) . فنسبة ب
الى ا ك د (٨) الى ح .

-
- (١) ه : ساقطة من د .
 - (٢) واحدة : ساقطة من ف .
 - (٣) فنسبة ا ، ج ، ك ب ، د : فنسبة ا ، د ، ك ب : سا .
 - (٤) ب : اب : ب .
 - (٥) مساويين : متساويين : ف .
 - (٦) وكذلك : فلذلك : ص .
 - (٧) وكذلك معاً : سقط من ف .
 - (٨) ك ، د : كنسبة د : ص ، ف .

(النص في ب ، ص ، ف)

نسبة اب بالتركيب الى ه ب مثل ح ب الى د ز (١) فالنص ا ه الى ه ب ك ح ز الى ر ذ .

فلنجد في ح ط ه ا (٢) من كما في ط ل من ه ب ، وفي ل م من ح ز مثل ما في ح ط (٢) من ا ه ، وفي م ه من ز د مثل ما في ل م من ح ذ . ففي (٣) جميع ح ل من اب ما في ل ه من حد .

س	ب	ط	ح
—————			
ب	ه	ا	
—————			
ع	ن	م	ل
—————			
د	ز	ح	
—————			

رسورقم ١٤٤

ونأخذ ل ه ب ل ه ب ل س ول ز د ه ع أضعاف متساوية .

ففي (٣) ط س الأول والخامس من ه ب ما في م مع الثالث والسادس من ز د ، ح ل ، ل ه إضعاف متساوية ل ا ب و ح و ط س ، م ع (٤) ل ه ب ، ز و ك ح ل ، ل ه (٤) ، و ح ل (٦) ، ل ه (٧) اما زائدان معاً واما ناقصان معاً (٨) راما مساويان معاً ل ط س ، م ع .

(١) د ز : ز د : ب ف .

(٢) ح ط : ط ح : ب ف .

(٣) فني : فني : ب ف .

(٤) ح م : م ح : ب ف .

(٥) ك ح : ح ك : ل ه . سقط من ص .

(٦) و ح : ح و : ب ف .

(٧) ك ح : ح ك : ل ه . سقط من ب .

(٨) معاً : ساقية من ب .

يذهب ط ل ه ، م م المشترك ، فينقص من كل واحد ل ه ، م ع (١)
مساوئلا ينقص من الآخر .

وكذلك من ح ل ه (٢) ، ط سه ، يبقى ح ط (٣) ، ل م اما زائدين (٤)
واما ناقصين (٥) واما مساويين (٦) ل ل ه س ، ه ع .
فنسبة ا ه الى ه ب ك ح ز (٧) الى ز د .

(النص في سا ، د)

نسبة ا ب الى ه ب مثل ح د الى ز د ، فبالانفصال ا ه الى ه ب ك
ح ز الى ز د .

فلنجعل في ط ح من ا ه كافي ل م من ح ز كافي ل م (٨) من ه ب
مثل ما في م ه من ز د .

ففي جميع ح ل ه من ا (٩) ما في ح ط من ا ه ، وأيضا في جميع ل ن من ح د
مثل ما في ل م من ح ز .

وكان أضعاف ح ط ل ا ه كأضعاف ل م ل ح ز (١٠) .

ونأخذ ل ه س ، ن ع أضعاف متساوية ل ه ب ، ، ز د (١١) .

فأضعاف ط ك ، م ن الأول والثالث ل ه ب ، ز د الثاني والرابع كأضعاف
ل ه س ، ن ع الخامس والسادس ل ه ب ، ز د الثاني والرابع .

(١) يذهب . . . م ع : سقط من ص وأضيف بها مشوا - + منها : ف .

(٢) ح ك : ح ك : ص .

(٣) ح ط : ساقطة من ص - ج ط : ه ص .

(٤) زائدين : زائدين : ف .

(٥) ناقصين : ناقصان : ف .

(٦) ساويين : ساويان : ف .

(٧) ك ج ز : ج د : ب ، ف .

(٨) ك م : ك ط : د .

(٩) ا : ا ب : د .

(١٠) ج ز - فجمع ح ل م ن ا ب ما قبل ن من ج د : د .

(١١) ونأخذ . . . ز د : ونأخذ ل ه ب ك س ود ز ن ع أصعافا متساوية .

ففي طس من هـ ما في م مع من ز د ، و ح ك ، ل ن أضعاف متساوية
ل ا ب ، ح د ، و ط س ، و م ع ل هـ ف ، ز د .

فح ك ، ل ن إما زائدان وإما ناقصان وإما مساويان مع ل ط س ، م ع .
يذهب ل ط (١) م ن المشترك ، فينقص من كل واحد من ل ن ، م ع منها
مساو لما ينقص من الآخر .

وكذلك من ح ك ، ط س ، يبقى ح ط ، ن م (٢) إما زائدان معاً وإما
ناقصان معاً وإما زائدان (٣) ل ك س ، ن ع ، فنسبة اهـ إلى هـ ف ك
حز إلى زد .

(١٩)

وان كانت منفصلة (٤) متناسبة ك ا ب ، ب ح د ، هـ ز فاذا
ركبت فهي متناسبة .

د هـ ح ز

ا ب ح

رسم رقم ١٤٥

فان لم تكن نسبة ا ح الى ب ح ك د ز إلى هـ ز (٥) فلتكن (٦) د ز (٧) إلى
ز ح الأصغر من هـ ز .

فبال تفصيل (٨) ا ب إلى ب ح (٩) ك د ح الى ح ز ، فنسبة د ح الى

(١) ك ط : ط ك : د د .

(٢) ن م : ل م : د

(٣) زائدان : مساويان : د د .

(٤) منفصلة : منفصلة : ب ، سا ، ص .

(٥) هـ ز : ز هـ : ص ، ف .

(٦) فلتكن : فلتكن : سا .

(٧) د ز : د ح : د د .

(٨) فبال تفصيل : والتفصيل : د - وبال تفصيل : سا .

(٩) إلى ب ح : إلى سا طة من د - ب : ا ب : ف .

ح ز كنسبة (١) كنسبة ده الى ه ز ودع (٢) أعظم من ده ، ف
 ح ز (٣) أعظم من ه ز (٤) - هذا خلف (٥) وكذلك بين (٦) ان كان إلى
 أعظم من ه ز فيصير (٧) ه ز أعظم من (٨) أعظم (٩) من - هذا
 خلف .

(٢٠)

ا ب ، حد نقص منها ه ب ، زد على نسبتها ، فا ه ، ح ز الباقيين (١٠)
 على نسبتها .

لأن نسبة ا ب ، حد ك (١١) ه ب ، زد ؛ فبالإبدال ا ب ، ه ب ك حد ،
 زد

ح ز _____ د

_____ ا ه ب

رسم رقم ١٤٦

فبالفصیل (١١) ا ه ، ه ب ك حد (١٢) ، زد ، الذى هو

وبالإبدال ا ه ، ح ز ك ه ب ، زد الذى (١٤) هو (١٥) ك ا ب ، حد .

(١) فنسبة دح إلى ح ز : سقط من ف . (٢) ودع : فدع د : د ، سا ، ف .

(٣) فدع ز فدع : سا - ف جز : ص .

(٤) أعظم من ه ز ز : سقط من ص وأضيف هاشها .

(٥) هذا : فهذا ب .

(٦) تبين : ساقطة من د ، سا ، ف - بتبين : ص .

(٧) فيصير : فتصير : سا .

(٨) أعظم من : سقط من د .

(٩) من أعظم : سقط من ص وأضيف هاشها .

(١٠) الباقيين : الباقي : د ، سا . (١١) كد : سا .

(١٢) فبالفصیل : فبالفصیل : ف .

(١٣) حد : ح ز : د ، ص ، ف .

(١٤) وبالإبدال . . . الذى : سقط من ب ، د ، ص ، ف وأضيف في بيخ .

(١٥) هو : وهو : ص ، ف .

(هذا الشكل غير موجود في سا)

فضل (١) ا ب على حد مساو لفضل ه ز على ط ح ، فاذا بدلنا ا ب وكان ا ب
فضل على ه ز فيكون ا ب على ط ح ذلك الفضل بعينه .

ا م ك ف ح ن
ه ز ط ح

رسم رقم ١٤٧

فليكن فضل ا ب هو ك ب وفضل ه ز (٢) هو ل د وهما متساويان .
فيكون ا ك مثل حد و ه ل (٢) مثل ط ح . فنسبة ا ب إلى ه ل مثل
نسبة حد إلى ط ح (٤)

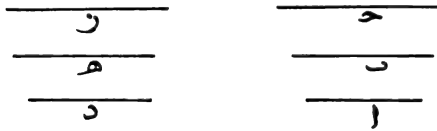
ولیکن فضل ا ب على ه ل (٥) هو ا م (٦) ، وفضل حد على ط ح هو
حن (٧) ، فيكون ا م و ه ل (٨) متساويين ، ولكن م ك (٩) ، ه ل (١٠)
متساويان (١١) ، وكذلك ب د ، ط ح متساويان ، فنسبة م ب إلى ه ز (١٢)
كسبة ن د إلى ط ح فيزيد على م ب (١٣) م ا (١٤) وعلى ن د (١٥) ، فيكون
زيادة ا ب على ه د (١٦) كزيادة ب د على ط ح اللتين قلنا ا م ، ح ن [كذا] .

-
- (١) فضل : ساقطة من ف . (٢) ه ز : هو ل ز : ه ز ل ز : ب ، ص .
(٣) ه ل : ه م : د . (٤) فنسبة . . . ط ح : سقط من د .
(٥) ه ل : ه ك : د . (٦) هو : ساقطة من ف .
(٧) جن : ع ن : ب .
(٨) فيكون ا م ، ه ل : سقط من د - ه ل : ح ن : ص ، ف .
(٩) ولكن : وليكن : د ، ص .
(١٠) ه ل : جن : ص ، ف . (١١) متساويان : متساويين : د ، ص .
(١٢) ه ز : ه ل : ف .
(١٣) ا ل ه ز . . . على م ب : أضيفت جامشرب .
(١٤) م ا : د ا : د م ب م ا وعل : سقط من ص وأضيفت جامشربا .
(١٥) جن : + متساويين : ه ص ، ف .
(١٦) فيكون زيادة ا ب على ه د : أسقط من د .

(٢٢)

نسبة ا، ب ك د ه، و ب، ح ك ه، ز، ف بالمساواة ان كان مساويا
أو أعظم أو أصغر من ح فكذلك د (١) ا ز.

لأن ان كان أكبر (٢) من ح فنسبة ا الى ب أكبر من نسبة ح الى ب، (٣)
لكن د، ه ك ا، ب، و ز (٤)، ه ك ح، ب (٥)، ف د
و ه ا أكبر من ز و ه.
وعلى هذا تدبر (٦) في غيره. (٧)



رسورقم ١٤٨

وكذلك ان كانت (٨) بالتقديم والتأخير: أعنى ا، ب ك ه، ز، و ب، ح
ك د، ه، و الأعظم من ح،
ف د أعظم من ز لأن نسبة ه إلى ز أعظم من نسبة ه إلى د، و ز (٩)، د
أصغر (١٠).

-
- (١) ل : ص : د : د .
(٢) ا أكبر : أكثر : ب ، سا ، د .
(٣) ا ل ب : + و ا ، ب أكبر نسبة من من ر ، ه : ه ص - + ف ا ب أكبر نسبة من ، ه : ف
(٤) ز : د : ص .
(٥) لكن د ، ه ... م ك ح ، ب : ف ا ، ب أكبر نسبة من د ، ه ك ا ؛ ب - و ز ، ه ك
ه ، ب : سقط من ف ك ح ، ب ؛ ك ، د : ص .
(٦) تدبر : يدبر : ف .
(٧) تدبر في غيره : لدير معنى غيره : د - لأن غيره : لأن ان كان أكثر من
ح فنسبة ا الى ب أكثر من نسبة ح الى ب ف ا ، ب أكثر نسبة من د ، ه أعنى ح ، ب . لكن د ، ه
ك ا ، ب ف د ، ز أكثر نسبة من ذ ، ه ف ز ، ا أصغر من د وعل هذا تدبر معنى غيره : سا .
(٨) كانت : كان : سا .
(٩) ف ز ، د : ف ز ؛ ص ، ف .
(١٠) أصغر : الذى النسبة إليه أعظم هو أصغر : ف - + لأن الذى إليه النسبة أعظم فهو أصغر واه
الموفق - ف ز ، د أصغر : ف ز أصغر والذى إليه النسبة أعظم فهو أصغر : د .

(٢٣)

أب الأول إلى ح الثاني مثل د ه الثالث إلى ز الرابع و س الخامس إلى ح الثاني
ك ه ط السادس إلى ز الرابع ، فنسبة الأول والخامس مجموعين إلى الثاني كالثالث
والسادس إلى الرابع .

لأن نسبة أ ب إلى ح (١) ك (٢) د ه (٣) إلى ز ، و ح إلى س ك ز
إلى ه ط ،

فبالمساواة أ ب ، س ح ك د ه ، ه ط (٤) .

ح ب ا ط ه د
—————
ح

رسورقم ١٤٩

وبالتركيب أ ح ، ح س ك د ط ، ط ه .

و س ح إلى ح ك ه ط (٥) إلى ز . فبالمساواة (٦) أ ح إلى ح ك ط د إلى
ز (٧) .

(٢٤)

أ ب ، د ه ز على نسبة واحدة فبالمساواة أ ح ك ز د ز وليكن ح ط
أضغاف مساوية ل ا د : اول ا ب ه ، م ن ا ح ز ف ح ا ح م ط ل ن على
نسبة واحدة ف س ح ان كان زائداً أو ناقصاً أو مساوياً ل م ف كذلك ط ل ن
فنسبة ا ح ك د ز وان كانت النسبة على التقديم والتأخير فهي كذلك .

(١) أ ب : ح ط .

(٢) ك : ل : د .

(٣) د ه : ز ه : س .

(٤) فبالمساواة ... ح ط : س قط من ف .

(٥) ك ه ط : ك ه : س .

(٦) فبالمساواة : + ا ه : س .

(٧) ز : + : راقه أ ط م : س .

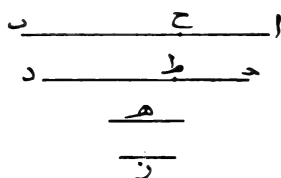
ن	ل	ظ
م	ك	ح
ز	هـ	د
ح	ب	ا

رسم رقم ١٥٠

فليكن $ا ب ك هـ ز : ب ح د هـ$ فيكون على ذلك القياس نسبة الأضعاف .

(٢٥)

$ا ب ، ب د ، د هـ ، ز$ أربعة أقدار متناسبة ، و $ا ب$ أعظمها و $ز$ أصغرها ،
و $ا ب و ز$ (١) هما الأول والرابع مركبين أعظم من الباقيين مركبين (٢)



رسم رقم ١٥١

فلنفصل (٢) $ا ح ك هـ ، و ط ك ز$. فنسبة $ا ب$ إلى $ح د$ (٤)
ك $ا ح$ (٥) إلى $ح ط$ (٦) ، فيبقى $ح ب$ أعظم من $ط د$.
ونجعل $ا ح ، ط$ (٧) مشتركين ، ف $ا ب ، ط$ ، أعنى $ا ب ، ز$ أعظم
من $د ح ، ا ح ، أعنى ح د$ (٨) ، هـ (٩) .

- (١) $ا ب ، ز : ب د$: سا . (٢) مركبين : ساطعة من ف .
(٣) فلنفصل : فليفصل : ف . (٤) $ح د : ا ح : ب$.
(٥) $ا ح : ح د$: ف .
(٦) $ا ب$ إلى $ح د$ ك $ا ح$ إلى $ح ط$: ف - $ح ط$ إلى $ا ح$ ك $ح د$ إلى $ح ط$: هـ - $ص - م$
إلى $ب ح$ ك $ج د$ إلى $ط د$ و $ا ب : سا - ا ب$ إلى $ا ح$ ك $ح د$ إلى $ط$ أعظم من $ح د$: د .
(٧) $ح ط : ح ط$: ف . (٨) $ح د : ح د$: ف .
(٩) $ح د ، د هـ ، د ح$. تمت المقالة الخامسة من اختصار أرتقليدس بحمد الله وحسن ترفيقه : د
- د - ، هـ و الله أعلم . تمت المقالة الخامسة من اختصار كتاب أرتقليدس ولواهب العقل الحمد بالإنهاية :
سا - تمت المقالة الخامسة والحمد لله مستحق الحمد والصلاة على النبي محمد وآله وصحبه وسلامه : ف .

المقالة السادسة

السطوح المتشابهة

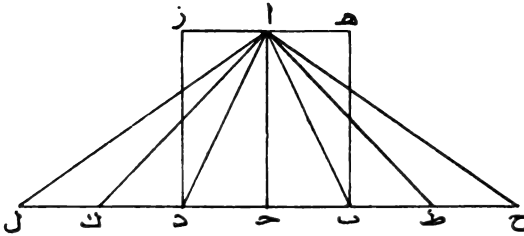
المقالة السادسة (١)

السطوح للشابهة هي التي زواياها متساوية واضلاعها متناسبة .
والمكافئة هي التي اضلاعها متناسبة على التقديم والتأخير .

ويقال إن الخط (٢) على نسبة ذات وطرفين اذا كانت نسبة الخط كله الى أطول قسمين (٣) كنسبة القمم (٤) الأطول الى القمم الأصغر (٥) .

(١)

السطوح المتوازية الأضلاع اذا كان ارتفاعها بقدر واحد ، وكذلك المثلثات :
فإن النسبة (٦) بعضها الى بعض نسبة القواعد إلى القواعد .



رسورق ١٥٣

- (١) المقالة السادسة بسم الله الرحمن الرحيم . المقالة السادسة : د - بسم الله الرحمن الرحيم .
أخصار المقالة السادسة من كتاب أرتقليدس : سا - بسم الله الرحمن الرحيم : ص
(٢) الخط : الخطوط : د
(٣) قسمين : القسمين : د ، سا
(٤) القمم : القسمين : ه ، ص
(٥) الأصغر : الأصغر : د ، سا + يعني أنه إذا كان شكلان وكان نسبة ضلع من أحدهما إلى الضلع الآخر كنسبة ضلع من هذا الشكل الآخر إلى ضلع من الشكل الأول فإنه يسمى الشكلان اللذان بهذه الصفة متكافئين : ه ، ص .
(٦) فإن نسبة : سطر من ص وأضيف جهاشها .

كسطي ب ا ، اد ، ومثلئ ب ح ا ، ا ح د (١) ، والقاعدتان ب ح د (٢) .

ونخرج ب د في الجهتين الى غير النهاية ونأخذ (٢) ب ط ، ط ح كل واحد ك د ح ، و د ل ، ا ل كل واحد ك ح د ،
ونصل ط ا ، ا ح ، ا ل ، ل ا ، ل ا ، ا ل ،

فمثلث ح ا ع ثلاثة أمثال ا ب ح . لأنها (٤) مثلثات ثلاثة متساوية لتساوي القواعد والوقوع (٦) تحت متوازيين (٥)

وقاعدة ح ح (٧) ثلاثة أمثال ب ح ، وكذلك ا ح ل د ا ح د و ح ل ا ح د ، فإن زادت قاعدة (٨) ح ح على ح ل ، فمثلث ا ح ح (٩) يزيد على ا ح ح . وكذلك ان نقصت او ساوت (١٠)

فأى اضعاف اخذت (١١) للأول والثالث متساوية (١٢) تزيد او تساوي او تنقص على اى اضعاف اخذت للثاني والرابع .

فنسبة ا ب ح الأول (١٣) الى ا ح د الثاني (١٤) ك ب ء الثالث الى د الرابع ، وكذلك المتوازيان لأنها ضعفا المثلثين (١٥)

(١) كسطي ا ح د : كسطي ب ا ح ، ا ح د : د

(٢) ح د : ح د : ب

(٣) ونأخذ : ويأخذ : د

(٤) لأنها : لأنها : سا

(٥) والوقوع : والوقوع : ص

(٦) متوازيين : متوازيات : د

(٧) ح ح : ح ح : د ، سا ، - ح ح : ص

(٨) قاعدة : ساقطة من سا

(٩) ا ح ح : ا ح ح : ص ، د ، سا - ا ح ح : ص . وصحت : تحت النظر ح ح

(١٠) سايت : تسايت : د ، سا

(١١) اخذت : اخذ : ص - ا ح د : ب - اخذ : د - فإن اضعاف الحد ب للأول : سا

(١٢) متساوية : مكررة في سا

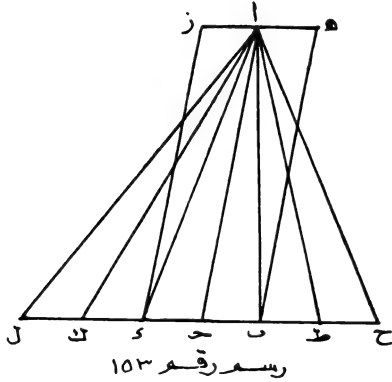
(١٣) الأول : ساقطة من د

(١٤) الثاني ، ساقطة من د

(١٥) وكذلك . . . المثلثين : ساقطة من د ، د ، ص .

(٢)

مثلث abc خرج من a فيه $ده$ موازيا ل b فقد قطع (١) الضلعين
على نسبة واحدة ، ف (٢) bd ، dam مثل (٢) $ح ه$: $ه ا$.
ونصل $ه ب$: $ح د$ (١)



نسبة bd ، dam القاعدتين كنسبة مثلث $بده$ اعني $جده$ المساوية (٥)
لها ، الى $داه$ ، بل $ح ه$ الى $ه د$.
وبالعكس ، لأن مثلثي $بده$ ، $ده ح$ (٦) يصيران متساويين . فها (٧)
في متوازيين (٨) .

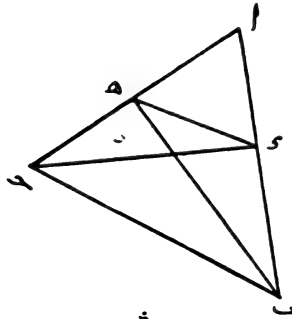
(٣)

مثلث abc نصف (٩) زاوية a منه $ب ا د$: ف $ب د$ الى $د ح ك ا ب$
الى $ا ح$.

-
- (١) فقه قطع : فقطع : $د$ ، $سا - +$ فهو يقطع : $بغ$
(٢) ف : أي نسبة : $بغ$ (٣) مثل : + نسبة : $بغ$
(٤) $ح د : د ح : د ، سا ، ص$ (٥) المساوية : $ب د$: $ب د$
(٦) $د ح : د : د$
(٧) $ق$: ساقطة من $سا$
(٨) متوازيين : + $ب ا ه$ المثلث : $سا$
(٩) نصف : نصف : $د$

ولنخرج (١) \angle ه موازيا لـ د ا (٢) ف ا يلقاه لاحتالة ، فليكن على ه .

ولأن (٣) \angle ه موازيا لـ ا د ، فزاوية ه ك ب ا د المقابلة : اعنى \angle ا د ب لـ ا \angle ه المبادلة ، ف ه ا ك ا ح و \angle د ا لـ د ب ك ه ا ب لـ ا \angle (٤) . الى ا ب .



رسم رقم ١٥٤

وبالعكس ، لأنه يصير (٥) ه ا ك ا ح ، وزاوية (٦) ه ك ب ا د ، وزاوية ه ك ا ح ه ، اعنى \angle ا د المبادلة ، فزاوية ا بنصفين .

(٤)

مثلا ا ب ح ، \angle د ه متساويا الزوايا ، فأضلاعها متناسبة .

ولیکن زاويتا (٧) ب و \angle ه الحادتان (٨) من زوايا مثلث ا ب ح

(١) ولنخرج : فلنخرج : د ، سا

(٢) د : د : سا - ا ب ف ب د ا لـ د ح ك ا ب ا ح فليخرج \angle ه موازيا لـ ا ب

(٣) ولأن : فلان : د ، سا ، ص .

(٤) ا - ح : ا : د : سا .

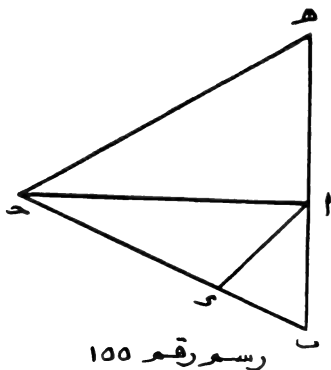
(٥) وبالعكس لأنه يصير : وبالعكس أن يصير : د ، سا .

(٦) وزاوية : فزاوية : د ، سا - + د ا ح : ه ص .

(٧) زاويتا : زاويتى : د .

(٨) الحادتان : الحادتان : ص .

و د ح ه (١) نظيره (٢) ا ح ب ، وليكن خطا ب ح ، ح ه متصلين على الاستقامة ، فان ذلك ممكن (٣) وضعه (٤) ، بل (٥) ممكن ان يخرج (٦) ب ح (٧) على الاستقامة ثم يعمل عليه مثلث د ح ه



ولأن زاويتي ب و ه اقل من قائمتين فيلتقي (٨) خطا (٩) ب ا ، ه د وليكن على ز .

وزاوية ا ح ب ، ك ز ه ب ، وزاوية ب (١٠) مشتركة ، فزاوية ز ك ب ا ح (١١) : فز ه مواز ل ا ح (١٢) . وكذلك ع د ل ب ز ، ف ا د سطح (١٣) متوازي الأضلاع .

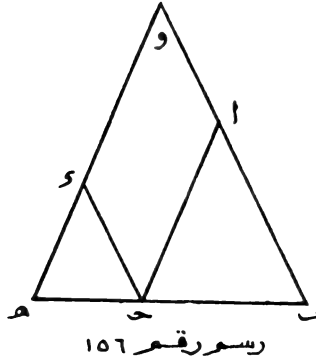
-
- (١) د ح ه : + نظيره ب و د ه ح : د ، د ، سا .
 (٢) نظيره : + ب و د ه ح : نظيره : ص .
 (٣) ممكن : يمكن : ص .
 (٤) وضعه : فرض : د ، سا ، ص .
 (٥) بل : تحتها في ص و ه .
 (٦) يخرج : ساقطة من سا .
 (٧) ب ح : ساقطة من ب .
 (٨) فيلتقي : فيلتقا : ص - فيلتقي : ه ص .
 (٩) خطا : خط : د .
 (١٠) ب ا ح : ساقطة من سا .
 (١١) ب ا ح : ب ا ح : ص .
 (١٢) مواز ل ا ح : مواز ل ا ح : د ، د ، ص .
 (١٣) سطح : + مربع : د ، سا .

فب الى ا ز ، اعني الى حد ، كه ب الى ح ه . وايضا ب الى ح ه
 ك ز د (١) ، اعني ا ح ، الى د ه ، لأن د ح (٢) مواز للقاعدة .

(٥)

وبالعكس .

ولنقم (٤) على نقطة ه كزاوية ا ب ح (٥) ، وعلى ز ك ا ح ب ، وليلتقيا
 على ح :



فلأن زوايا ا ب ح مساوية لزوايا ه ، ح ز ، ف ا ب الى ه ح (٢) ك
 ب ح (٦) الى ه ز : وذلك ك ا ح (٧) الى ز ح (٨) و ه ح (٩) و ه د (١٠)
 متساويان :

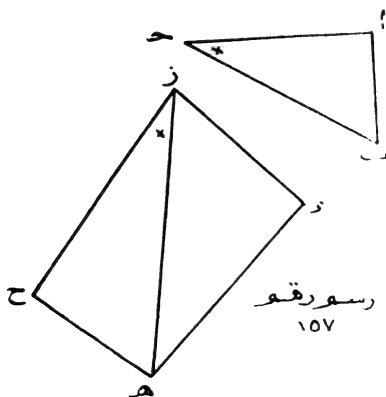
-
- (١) ز د : ز ه : ب .
 - (٢) د ح : ز ح ، د ب : ب .
 - (٣) ولنقم : فلنقم : سا
 - (٤) ا ب ح : ا ب د : د
 - (٥) ه ح : سمت الهاء جياني ه ح
 - (٦) ب ح : ب د : د
 - (٧) ا ح : ا ب : د ، سا ، ص
 - (٨) ز ح : ه ح : د - د - ه د : سا ، ص
 - (٩) و ه ح : ه ح : د ، سا ، ص
 - (١٠) ه د : ه ز : د

وكذلك (١) سائر الأضلاع والزوايا ، وهي كزوايا ا ، ب ، ح .

(٦)

زاويتنا ا و د من مثلثي ا ب ح ، د ه ز (٢) متساويتان (٣) : و ا ب الى د ه ك ا ح الى د ز فالثلثان متشابهان .

فلنقم على ز زاوية د ز ح كزاوية ح و على د زاوية (٤) ز د ح كزاوية ا ، فزاوية د ز ح تشابه (٥) ا ح .



فنسبة ا ب الى د ه ، د ح متساوية (٦) ، ف د ه : د ح متساويان (٧)

ف ز د ، د ح (٨) مساو ا ه د ، د ز (٩) ، و زاويتنا (١٠) د

(١) ك ب ح ... ب ك ه ك : و ك ف ك : ا ب ا د ه ك ا ب ح و ه د

(٢) د ه ز : د ه ز : د

(٣) متساويتان : متساويان : د

(٤) زاوية : زاوية من م ، د

(٥) تشابه : يشابه : د

(٦) متساوية : واحدة : سا

(٧) ف د ه ، د ح متساويان : ف د ح مساو ل د ه د : د

(٨) ف ز د ، د ح : ف د ح ، د ز : سا

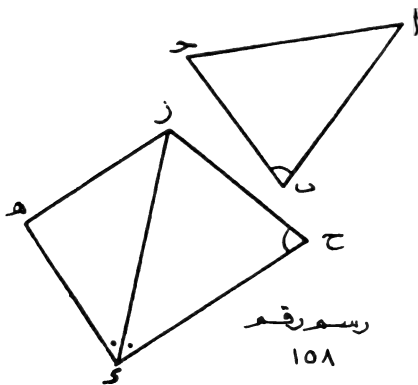
(٩) د ز : + مشترك : د

(١٠) و زاويتنا : ف زاويتنا : سا .

متساويتان (١) ، فزوايا د ز ح مثل زوايا د ه ز (٢) ، فمثلت د ه ز يشبه د ز ح ، اعنى ا ب ح .

(٧)

زاويتا ا د متساويتان (٣) وضلعا زاويتي ب ه متناسبان (٤) والزاويتان الباقيتان اما كل واحد أكبر (٥) من قائمة أو اصغر من قائمة ، فالثلثان شبيهان (٦) وزاويتا ه و ب متساويتان .



والا فلنأخذ زاويتي ا ب ح ك ه ، يبقى ا ب ح ك د ز ه ، ولنضع زاويتي ح ، ز ليست بأصغر من قائمة : فيكون مثلث ا ب ح مشابها لمثلث (٧) د ه ز .

فنسبة (٨) ا ب الى د ه كنسبة ب ح الى ه ز ، وكان ك ب ح الى ه ز ف ب ح ك ب ح فزاوية ك ب ح ح ، وليعت بأصغر من قائمتين - هذا خلف :

(٢) د ه ز : د ز ه : سا .

(١) متساويتان : متساوية : ب ه .

(٣) متساويتان : متساويان : سا .

(٤) متناسبان : متناسبان : د ، سا .

(٥) أكبر : أكبر : سا ووضعت قبل كى : د ، سا .

(٦) شبيهان : يشبهان : سا .

(٧) مثلث - مثلث : ساطعة من د ، سا .

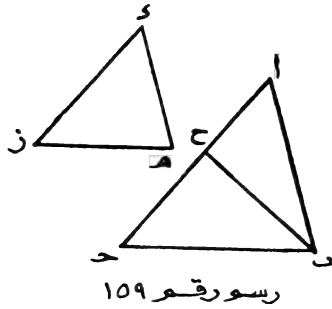
(٨) فنسبة - كنسبة : نسبة ساطعة : سا .

ولنضع $\angle (1)$ ، \angle اصغر من قائمة، فيكون زاوية \angle ب (2) اعظم من قائمة، لان \angle ب (2) ك \angle الحادة (4) . فيكون \angle اعظم من قائمة . وهي اصغر - هذا خلف .

فزاوية ب كزاوية هـ وزاوية ح كزاوية ز (5) .

(٨)

زاوية ا من ا ب ح (6) قائمة و ا د عمود : فالمثلثان متشابهان ويشبهان ا ب ح (7) الأعمى لان زاويتي (8) ا و د القائمة (9) متساويتان . و ب مشتركة : وكذلك ح من الأخرى :



رسور رقم ١٥٩

فزاويا ا ب ح مثل زاويا ا ب د و ا د د .

وقد بان أن ا د واسطة في النسبة بين ب د ، ح قصى القاعدة .

(١) ج : د : سا .

(٢) ا ح ب : ا ح د : ب .

(٣) ح ح ب : ح ح ز : ب .

(٤) الحادة : الخارجة : ب .

(٥) فزاوية ب ز : سقط من د .

(٦) ا ب ح : ا د : سا .

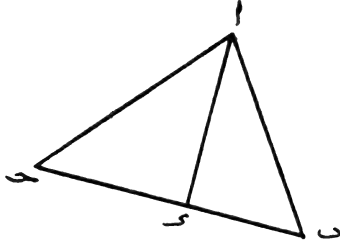
(٧) ا ب ح : المثلث : سا - سقط ا ب ح - الأعمى من د .

(٨) زاويتي : زاوية : د ، سا .

(٩) القائمة : قائمة : ب .

(٩)

نريد ان نجد واسطة (١)، في النسبة بين ا ب ، ب ح(٢) .
فنصلها على الاستقامة ، وعلى ا ح (٣) نصف دائرة ، ونخرج ب د عمودا الى
القوس ، فهو الواسطة .



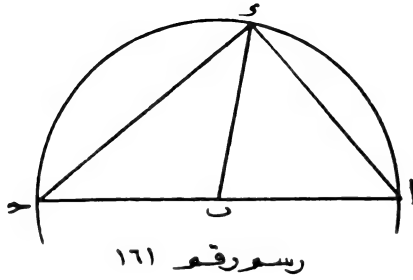
رسورهو ١٦٠

برهانه ان نصل د ا ، د ح : فزاوية د قائمة وخرج منها ب د عمودا ، فهو
الواسطة (٤) بين (٥) قسما القاعدة .

(١٠)

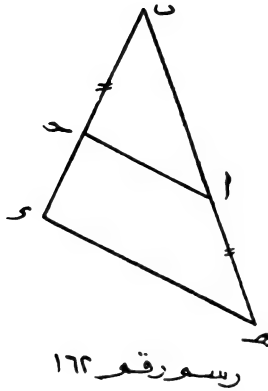
نريد ان نجد ا ا ب ، ب ح ثالث في النسبة (٦) .
فنصل ا ح (٧) ونخرج ب د ، ب ه (٨) ونجعل ا ه ك ب ح و ه د
موازيلا ا ح ، ف ح د هو الثالث .
لأن بالإبدال نسبة ب ا الى ب ح (٩) ك ا ه ، اعني ب ح ،
الى ح د .

-
- | | |
|--|--------------------------------|
| (١) واسطة : واسطا : د ، سا . | (٢) ب ج : ج ب : د . |
| (٣) ا ج : ا د : سا . | (٤) الواسطة : واسطة : د ، سا . |
| (٥) بين : هل : د . | |
| (٦) في النسبة : بالباقي النسبة : ب . | |
| (٧) ا ح : ا ه : سا . | |
| (٨) فنصل . . . ب ه ونخرج ب ه ، ب ج : ب - ب ه : ه ب : د . | |
| (٩) ب - ب : ب د : سا . | |



(١١)

ا ب نريد ان نقسمه على اقسام ا ح ، وهي على د ، هـ .
 فنصل ب ح ، هـ ح (١) و د ز موازيين ا ب ح ، ود ا ح موازيا ا ب ح
 فنسبة ب ز ، ز ا (٢) ك ح د ، د ا .



وايضا ح هـ ، هـ د ك ل ط (٢) اعني ب ح الى ط د اعني ز ح لان (١)
 ح ل : ح د متوازيبا (٥) الأضلاع ، فقد قسمنا على ح و ز كذلك .

(١) و : سائطة من د ، سا .

(٢) ذ ا : ذ ا : سا .

(٣) ك ل ط : ك ل ط : د - ل ط ك : سا .

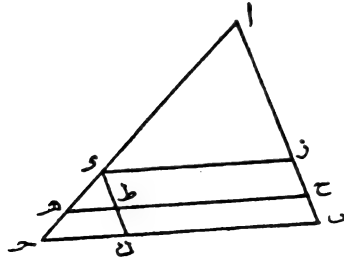
(٤) ل ا ن : ل ا ن : سا .

(٥) متوازيبا : متوازي : د .

(١٢)

[النص في ب]

سطحا ا ح ، ح ز متساويان ، وزاويتا ح منهما متساويتان ، فالاضلاع متكافئة وبالعكس ولنتم سطح ه ح الى ه د كقاعدة ب ح الى ح ه ولكن ا ح . ح ز متساويان فنسبة ح ح ك ح ب الى ح ه .



رسورق ١٦٣

وبالعكس لأنه ، وإذا كانت النسبة هكذا صارت نسبة ده الى ا ح ، ح ز واحدة .

[النص في د . سا]

سطحا ا ح . ح ز متساويان ، وزاويتا ح منهما متساويتان ، فالاضلاع متكافئة وبالعكس .

ولنتم سطح ده فسطح ه ح الى ه د كقاعدة ح ح الى ح د . وكذلك د ب الى ده كقاعدة ب ح الى ح ه .

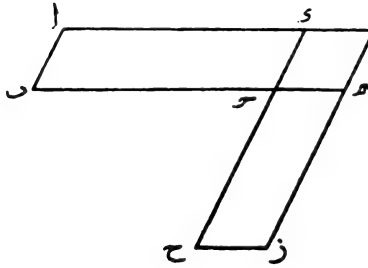
ولكن ح ا ، ح ز متساويان ، فنسبة ب ح الى ح ه ك ح ح الى د وبالعكس . لأنه اذا كانت النسبة هكذا (٢) صارت نسبة ده الى ا ح ، ح ز واحدة .

(١) فنسبة ح الى ح ه ك ح ح الى ح د : نسبة ح الى ح د ك ح ب الى ح ه د :

(٢) مكا : ماكلا : سا

(١٣)

وكذلك (١) ان (٢) كانا مثلين ، مثل ا ب ح د ح ه (٢) . متساويين (١)
وزاويتا ح واحدة .



رسورقو ١٦٤

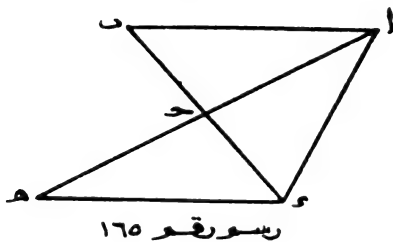
لأننا اذا وصلنا د ا صار مثلث د ح ا واسطة ، كنسبته اليها واحدة ،
فيناسب القواعد على التكافؤ (٥) .
وبالمكس كما تعرف ب (٦) .

(١٤)

ا ب الى حد ك (٧) ه الى ز ، فاحد في ه ك ا ب في ز .
فلنقم على ا ب عمود ا ج ك ز ، ونتم سطح ا ب ج ، وعلى ح د عمود

-
- (١) و كلك : ساطة بن د
 - (٢) ان : وان : د
 - (٣) د ح ه : د ح د : د
 - (٤) متساويين : متساويين
 - (٥) التكافؤ : التكافؤ : ب : د
 - (٦) تعرف : يعرف : سا
 - (٧) ك : ا : ب

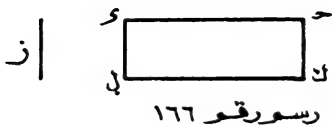
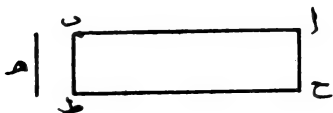
ح ك مثل ه (١) ، ونتمم (٢) ح ر . فهما متساويان : لأن نسبة ا ب الى ح د ك ح ك اعني ه الى ح ا (٣) اعني ز .



فالنسبة متكافئة والزوايا متساوية ، فهما متساويان (٤) .

(١٥)

ا ، ب ، ح (٥) متناسبة ، ف ا في (٦) ح ك ب في نفسه



ولنجعل د ك ب .

فنسبة (٧) ا : ب ك د ؛ ح

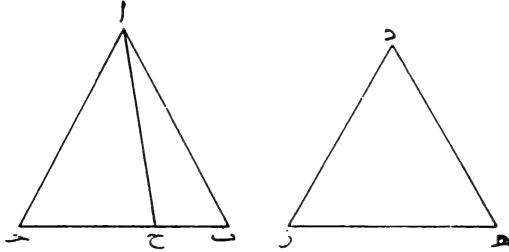
-
- (١) مثل ا : مقطع من ما
 - (٢) ونتمم : ساقطة من ب
 - (٣) ح ا : ح ا ؛ د ، ب
 - (٤) فالنسبة ... متساويان : فالنسبة متكافئة ، الزاوية متساوية : د
 - (٥) ا ، ب ، ح ؛ ا ، ب ، د
 - (٦) ح ا : ح ا ؛ ب ، د
 - (٧) فنسبة : ح ا ؛ ب ، د

ف ا في ح ك ب في نفسه ، (وهو ك ب في نفسه

(١٦)

مثلثات \triangle ، د ه ز (٢) متشابهان فنسبة المثلث الى المثلث كمنسبة
الضلع النظير (٣) ، مثل ا ب ، الى نظيره ، مثل د ه (٤) منساة .

برهانه ان تأخذ ب ح ثالثا في نسبة (٥) ب ح الى ه ز ، وتصل ح ا (٦)



رسم رقم ١٦٧

فأضلاع ا ب ح (٧) مكافئة لأضلاع د ه ز : ا ب (٨) الى د ه ك ه ز الى
ب ح (٩) ، وزاوية ب ك ه ، فهما (١٠) متساويان (١١) .

فنسبة (١٢) ا ب ح الى ا ب ح ك ب ح (١٣) الى ب ح وهو ك ب ح الى
ه ز منساة .

(١) ب ف د : د ق ب : ب ح

(٢) د ه : ز ه : د

(٣) الضلع النظير : الى الضلع النظير . مثل د ه ف ب ح منساة : ب ح

(٤) ثالثا في نسبة : الثالث لنسبة : د ح ا : ح ا : ب ح

(٥) ا ب ح : ا ب ح : ب ح

(٦) ا ب : د ه ، ا ب : ب ح

(٧) ب ح : ب ح : ب ح

(٨) فهما : وهما : ب ح

(٩) متساويان : متساويان : د

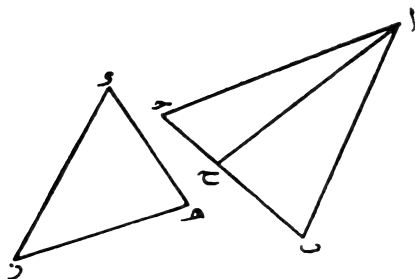
(١٠) نسبة : نسبة : ب ح - ونسبة : د

(١١) ب ح : ب ح : د

وقد بان من هذا ان كل (١) ثلاثة خطوط متناسبه فنسبة الأول الى الثالث كنسبة السطح المعمول (٢) على الأول الى السطح المعمول على الثاني اذا كان (٣) شبيها به (٤).

(١٧)

السطوح الكثيرة الزوايا المتساوي زواياها المتناظرة كسطحي ا ب ح د ه ، ز ح ط ك ل تقسم بمثلثات متشابهة على نسبتها ، ونسبة الكثير الزوايا الى الآخر كضلعه مثل ا ب الى نظيره من الآخر مثل ز ح مثناه .



رسورقو ١٦٨

فلنخرج ب ن و ح ا ج ل ط ل فزاويتا ز متساويتان وضلعا ا ب ا ه متناسبان ا ح ز ز ك فالثلثان متشابهان وكذلك د ه يشبه ط ك ل وجميع زاوية ب ك ح تبقى ، ه ب ح ك ل ح ط فالثلثان متشابهان فنسبة مثلث ا ب ح الى ح ل ز مثل نسبة ا الى ح ز مثناة ، وكذلك نمبة مثلث ه ب ح الى ح ل ط وكذلك نعرف ان نسبة ه ح د الى ط ل ك كنسبة ب د الى ل ط اعني ه ب الى ح ل فنسبة جميع المقدمات وهي جملة المثلثات التي

(١) كل : ساقمة من د

(٢) المعمور ، المعمود ، ب

(٣) إذا كان : سَط من د ، سا

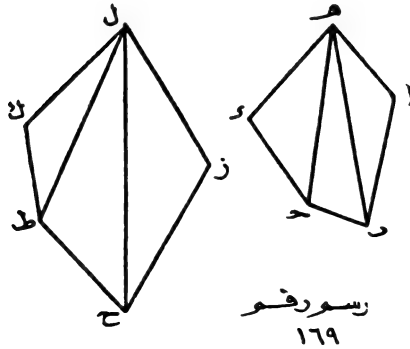
(٤) به : له : د ، سا

في خمس • الى جميع التوالى التي هي جميع للثلثات التي في خمس ل كنسبة مقدم ا
الى تال منها اعنى كنسبة ضلع الى ضلع منها .

(١٨)

خط ا ب نريد ان نعمل عليه سطحا شبيها بسطح ز ه .

فنصل ز ه ونقيم على ا ب زاوية ا ب ط ك د ه ز ، وعليه (١) ب ا ط ك
ه د ز (٢) ، (٢) ويلتقيان على ط ، وتبقى زاوية ط ك ز .



ونعمل زاوية ب ط ك ه ز ح ، وكذا ك ز ه ح ويلتقيان على ح ، فيكون
كما تعلم المثلثات الارباع متشابهة ، لجميع (٤) زوايا السطحين متساوية
واضلاعها متناسبة فهما متشابهان .

(١٩)

سطحا ا ح يشبهان (٥) د ز فهما متشابهان (٦) .

ولان زواياهما المتساوية لزاوية ز تكون متساوية . ونسبة (٧) ب ، ب ح ،

(١) وطه ؛ وصل ب ا : ب - ساطعة د .

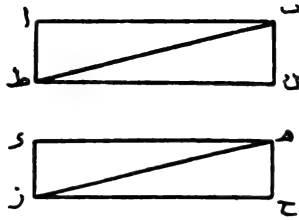
(٢) د د ز : د د ه ز : ب (٣) و : ساطعة من ب

(٤) فجميع : فتجتمع : د ، د ، سا

(٥) يشبهان : شبيهان : د

(٦) سطحا متشابهان : مقط من ب واضيف بها ش . ا

(٧) ونسبة : نسبة : د ، د ، سا

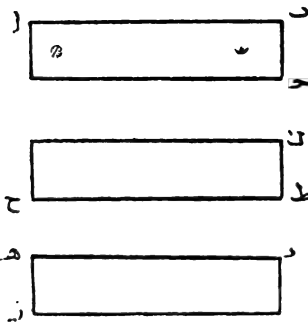


رسورقو ١٧٠

ده كك ح ، هـ ز (١) وأيضاً ده ، ح ط ك (٢) هـ ز ، ط ك ، فبالساراة
 ا ب ل ح ط ك ح ، ط ك ، فهما متشابهان .

(٢٠)

خطوط ا ب ، ح د ، هـ ز ، ح ط متناسبة ، وعلى ا ب : ح د مثلثان
 متشابهان عليهماك ول ، وعلى هـ ز ، ح ط سطحا ح ن ، هـ م (كذا)
 متشابهان .



رسورقو ١٧١

فليكن س ناك ا ب : ح د (٣) ، ع ناك هـ ز و ح ط في النسبة ، ف ا ب
 إلى س ك هـ ز إلى ع ، وهو نسبة المثلثين والمسطحين : وبالعكس .

(١) هـ ز : ز ا : ب : د

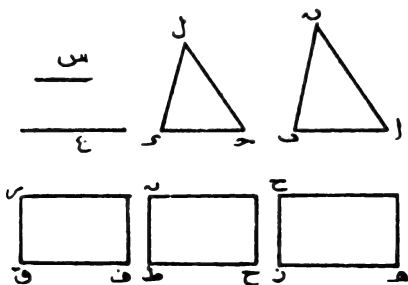
(٢) ك : ط : ح ط ك د ، ط ك فهما متشابهان : د - ك ح ، ط ك فهما متشابهان : سا

(٣) ح د : ح : سا

ولیکن ف ق ل ه ز ک حد ل ا ب ، وعلی ف ق سطح ف د (۱) ، یشبه
 ح ن ، فیکون نسبة مثلثی لک و ل ک ه م . ف د : وکان ک ه م .
 ح ن ، ف ف د (۲) مثل ح ن ویشابه ، ف ف ق ک ح ط .

(۲۱)

سطح ب د المتوازی الاضلاع قطره ب د ، وعلیه سطح ه ط (۳) المتوازی
 الاضلاع (۴) و ح ز المتوازی الاضلاع (۵) ، فهو یشبهها (۶) .



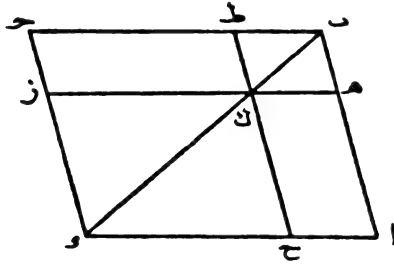
رسورقو ۱۷۲

لان (۷) نسبة ا ه ، ه ب ک د ل و (۸) ، ل ب (۹) ، اعنی ح ط (۱۰) ،
 ط ب ، فبالترکیب ا ب ، ه ب (۱۱) ک ح ف ، ط ب . کذلک سطح ز ح (۱۲)
 یشبه (۱۳) ط ه لانها یشبهان ا ح .

- | | |
|-------------------------------|--|
| (۲) ف د : ف ا : د | (۱) ف د : ف ز : د |
| (۴) الأضلاع : ساقطة من د ، سا | (۳) ه ط : ط ه : د ، سا |
| | (۵) ح ز المتوازی الاضلاع : سطح من د ، سا |
| | (۶) یشبهها : ف-ببها : سا |
| | (۷) لأن : لا : سا |
| | (۸) دك : ح ك : د |
| | (۹) ك ب : ك ه : د |
| | (۱۰) ح ط : ح ط : سا |
| | (۱۱) ه ب : ب ه : د |
| | (۱۲) ح ز : + و ز ح کلک : ب |
| | (۱۳) یشبه ه یشبهه : د |

(٢٢)

سطح ب و فيه سطح د زيشبهه ، فهو على قطره ، و قطره (ا) د ز ب .
وإلا فليكن د ط ب .



رسورقو ١٧٣

ونخرج ط ك (٢) موازيا . ف ه ك يشبه ا ح (٢) ، ، فنسبته ا ح إلى
د ه (٤) ك ح ذ إلى ك د ، وهو ك ح ذ إلى د ح - هذا خلف .

(٢٣)

[النص في ب]

سطحا ا ح ، ح ز متوازي الاضلاع ، وزاوية ح واحدة ، ف ا ح ، ح ز
مؤلفة من نسبة الاضلاع .

ولنتم ح د ، وليكن ك ، ل على نسبة ب ح ح ح ح ، أعني سطح د ح
ول م على نسبة د ح ، ح ه ، أعني سطح ح ط ، ح ز .

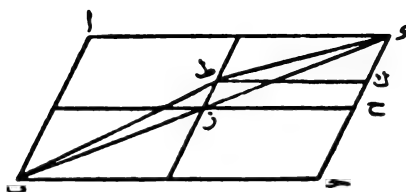
وك إلى م ك ا ح إلى ح ز و ذلك مؤلف من ح ب ، ح ج ، د ح ، ح ه

(١) د قطرة : ساقطة من د ، سا

(٢) ط ك : ط : سا

(٣) يشبه ا ح : نسبة ب ح : سا

(٤) د ح : ح ج : ح ه : ح ز : سا



رسورقو ١٧٤

[النص في ٤٤ سا]

سطحا ا ح ح ز متوازيان . وزاوية ح واحدة ف ا ح ح ز ، مؤلفة من نسبة الأضلاع :

ولنتمم ح ط ، ولتكن ل ، ل على نسبة ب ح . ح ح أعنى ب ، ه سطح ا ح ، د ح (١) ، ول ، م على نسبة د ح ، ح ه : أعنى به (٢) سطحي ح ط ، ح ز .

ول ل إلى م ك ا ح إلى ح ز ، وذلك مؤلفة من ب ح ، ح ا : د ح ، ح ه .

(٢٤)

زريد أن نعمل مثلثا مساويا لسطح د شبيها بمثلث (٣) ا ب ح .

فنعمل على ب ح سطح ه ^(١) مساويا للمثلث ، وعلى ح ز ، ز ح مساويا لسطح د ، ونقيم ط ك واسطة ^(٢) بين ب ح ، ح ح ، ونعمل عليه ل ط ك . شبيه (٦) ا ب ح فهو مساو ل د :

(١) د ح : ح ح : د

(٢) ٤ : ساقطة من د

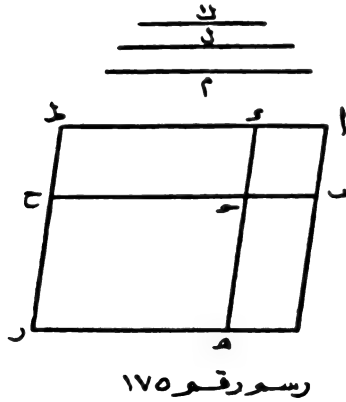
(٣) مثلث : مثلث : د ، د ، سا

(٤) ح ه : ح ح : د ، د ، سا

(٥) واسطة : واسطة : د ، د ، سا

(٦) شبيهة : شبيهة : سا

لأن نسبة ب ح إلى ح ح كنسبة (١) سطح ح ه ، بل ا ب ح (٢)
إلى ز ح ، بل د (٣) ، ونسبة ب ح إلى ح ح نسبة (٤) ا ب ح إلى ل ط ك .

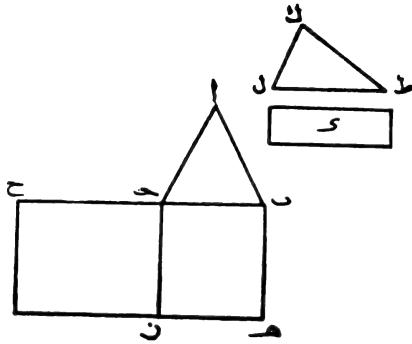


فنسبة ا ب ح إلى د و ل ط ك واحدة فهما متساويان (٥) .

(٢٥)

ا ب أضيف إلى نصفه سطح ح د المتوازي الاضلاع : و ا ك ، وهو (٦)
ينقص عن تمام الخط سطح ب ك شبيه (٧) ح د ، ف ا ك أصغر من ا م الباقي (٨)
لأن ه ط ، أعنى ط د ، أعظم من ه ل (٩) ، أعنى ل ح ، لأنهما على

-
- (١) ب ح .. كنسبة : سقط من د ، سا
 - (٢) ا ب ح : ا ب : د
 - (٣) د : + كنسبة ا ب ح إلى ح ح : د
 - (٤) نسبة : كنسبة : د
 - (٥) متساويان : + والله الموفق : سا
 - (٦) وهو : هو : د
 - (٧) شبيه : نسبة : ب ، سا - يشبه : د
 - (٨) أصغر من ا م الباقي : أصغر من ح د : سا
 - (٩) ه ك : ذلك : د ، سا



رسورق ١٧٦

القطر . ف د ط (١) ، ط الأعظم من ك ح ، ط ا (٢) .

(٢٦)

نريد أن نضيف إلى ا ب سطحاً مساوياً لمثلث ح وهو ليس بأعظم من المضاف
نصف ا ب وينقص (٣) عن تمامه سطحاً شبيهاً ب د ز .

فننصف على ح (٤) : وعلى ب ح سطح ل ح شبيهاً ب د ز . فإن كان مساوياً
لمثلث ح فقد عملنا ؛ ونعلم ذلك بأنه قد يمكننا أن نضيف إلى نصف الخط سطحاً
متوازيًا ومساوياً (٥) للمثلث (٦) وله زاوية معلومة كيف (٧) كانت . فإن كان
هذا على تلك الزاوية منطبقاً عليه ؛ والاف هو أكبر منه . ويمكن (٨) أن نفصل منه مثله
ونجعل مثل الباقي سطحاً واحداً ونجعله شبيهاً ب د ح .

فليكن م ل ه شبيهاً ب د ح ل ، وفصله (٩) ح ل على ح . و ح ط أطول (١٠)

(٢) ط ا : + راقدة المواق : سا

(٤) ح : ح : د

(١) د ط : ط هـ : د ، سا

(٣) وينقص : وفتنص : سا

(٥) ومساوياً : مساوياً : د ، سا

(٦) للمثلث : ساقطة من سا

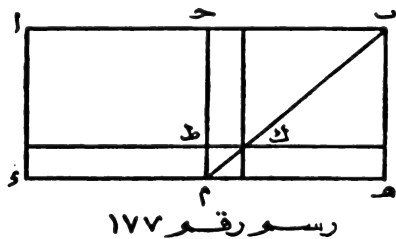
(٧) كيف : كذلك : د ، سا

(٨) ويمكن : فيمكن : د ، سا

(٩) وفصله : وفصله : د

(١٠) أطول : ساقطة من د

من ل م لان ب ط (١) أعظم من ل ه وشبيه به .
 فنأخذ من ح ط ط سه (٢) مثل ل م . فيكون أيضا ط ك (٣) أطول من
 م ه . وتأخذ ط ع مثل م ه . وتتم سه ع ، ونصل ب ط وسائر الشكل .



جميع ح ك مثل ل ن (٤) مع ح . فيبقى العلم مثل ح .
 واسم ه (٥) كالعلم ، فهو ك ح (٦) . وتنقص ن شبيها
 ب ح ك لانه على قطره ، بل (٧) شبيها ب د ز .

(٢٧)

[النص في ب]

فان أردنا زائدا على تمام بسطح شبيه ب د ز عملنا على ب ح النصف شبيها
 ب د ز وهو ح ك . ونعمل سطحا شبيه د ز مساويا ل ك ح و ح معا .
 فإنه قد يمكننا أن نعمل سطحا مساويا لسطح ومثلث بأن نعمل سطحا
 مساويا للسطح و سطحا مساويا للمثلث على أحد أضلاعه . فاذا حصل سطح واحد
 يمكننا أن نعمل آخر مساويا له وشبيها بسطح ثالث . فليكن هذا السطح ق س .

(٢) ط س : س ط : ب - ح س : د

(١) ب ط : ط : سا

(٣) ط ك : ط ح : د

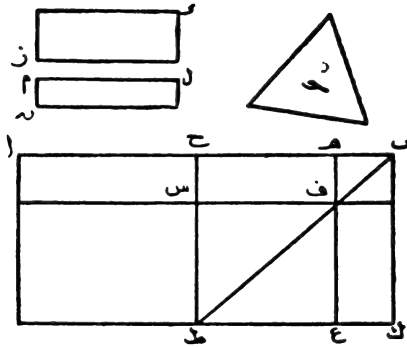
(٤) ل ن : ل م : د

(٥) ه س : ساقطة من د

(٦) ح : ح : د

(٧) شبيها ب ح ك بل : سقط من د ، سا

فيكون ف ه أطول من ح ز . فنجعل ح س ك ق ه و ط م كذلك له س
ونتمم السطح .



رسم ورقه ١٧٨

فط ز مثل ق س بل دز ، و ح و ح ك^(١) ك د ز ه فالعلم ك ح ، ف ا ن ه
ك ح ، يزيد على ا ب سطح ب ز مشابها ل ح ك : بل ل د ز .

[النص في و ه سا]

فإن أردنا عليه سطحا يزيد على تمامه سطح شبيه ب ذر مساو ل ح عملنا على
ب ح^(٢) مشابها ل د ز وهو ح ك . ونعمل سطحا يشبه^(٣) د ز وه مساويا
ل ك ح و ح معا :

فانه قد يمكننا أن نعمل سطحا مساويا ل سطح ومثلث بأن نعمل^(٤) سطحا مساويا
للمثلث على أحد أضلاعه . فاذا حصل سطح واحد ويمكننا أن نعمل آخر^(٥) مساويا
له . وشبهها بسطح ثالث . فليكن هذا السطح

و ط ه مثل ف س ، ح ك و ح

(١) و ح ك : + الصواب و ح ك شبيه د د ذ : يخ

(٢) ب ح : + النصف : د

(٣) يشبه : شبيهه : د

(٤) نعمل : نعمل : د .

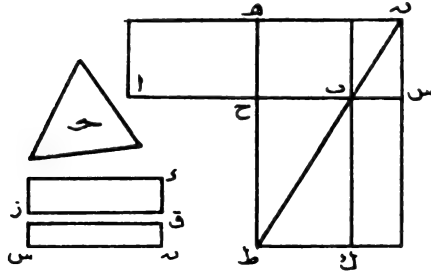
(٥) آخر : آخر : د .

و ح ك مشترك ، فالعلم ك ح . فقد أضفنا إلى خط ا ب يزيد على سطح
 ب ه مشابه ل ك ، بل د ز (١) .

(٢٨)

نريد أن نقسم ا ب نسبة ذات وسط وطرفين .

فنعمل على ا ب مربع ا د ، ونضيف إلى ح ا سطح ح ه مثل ا د ، ويزيد (٢)



يسور رقم ١٧٩

على تمام ح ا سطح ز ح شبيه (٣) ا د ه فيكون نسبة ط ح إلى ح ه (٤) ه ا عني
 ب ا (٥) إلى ا ح ك ا ح إلى ب ح بالتكافؤ (٦) . لأن ز ح ، ح ه متساويان .

(٢٩)

مثلثا ا ب ح ه ز (٧) مركبان على زاوية ب الواحدة ، والنقاط

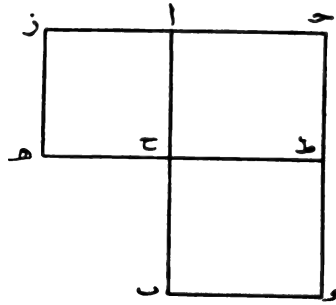
المتناظران متوازيان متناسبان ، ف ز ب (٨) ب ا مستقيم (٩) .

- (١) فليكن هذا السطح .. هل ل د ز : فليكن هذا السطح ق س فيكون ق ز أطول من ح ب .
 فنجدل ج م ر ك و ط م كلكه ل د ز س ونتم السطح . فـ ط ن مثل ق س . هل د ز . و ح ك ك
 د ز ، فالعلم ك ه ، ز فـ ان ك ه ، وان سطح ب ن مشابها ل ح ك هل ل د ز : د .
 (٢) ويزيد : يزيد : ب .
 (٣) شبيه : نسبة : ب ، سا .
 (٤) ح ه : ح د : د - إلى ح ه : سقط من سا .
 (٥) ب ا : ا ب : سا .
 (٦) بالتكافؤ : بالتكافؤ : ب ، د ، د .
 (٧) ب ه ز : د ه ب : و - د ه ز : سا .
 (٨) ز ب : د ب : د .
 (٩) مستقيم : خط مستقيم : د ، سا .

لأن زاوية ه ب ح مثل زاوية ز ه ب (١) المتبادلتين . وكذلك (٢)

زاوية ا ح ب .

فزاوية ح مثل زاوية ه (٣) فالثلثان متشابهان .



رسورهم ١٨٠

فزاوية ه ز ب مثل (٤) مثل زاوية ح ب ا ، وزاوية ه (٥) مثل زاوية ه ب ح للتبادلتان ، فثلاث زوايا مساوية لثلاث زوايا مثلث ه ب ز (٦) فهي متساوية لثلاثين . فالخطان (٧) متصلان على الاستقامة .

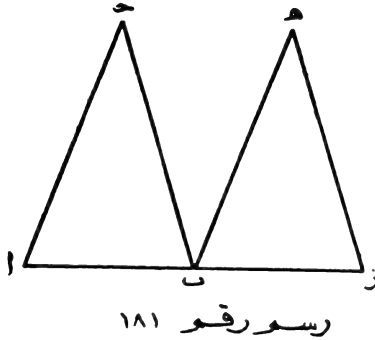
(٣٠)

مثلث (٨) ب ا ح زاوية ا منه قائمة ، فربع ب ح كرمي ا ب : ا ح (٩)

- (١) ز ه ب : د ه ب : د د ، سا .
 (٢) ب ك ك ، مثل : سا .
 (٣) زاوية قائمة : من سا .
 (٤) ه ب : ب - ا : د .
 (٥) ه ب : ز : ه ب ز : د د ، سا .
 (٦) فالخطان : والخطان : د .
 (٧) مثلث : قائمة من ب .
 (٨) ا ح : أصيف ما يأتي في بيخ : هذا الكل أعنى شكل لا [ل = ٣٠] غير مطابق لسا في

أصل الكتاب والصوب أن يقال فيه : الطرح المضاف إلى ج مساو للمضافين إلى ا - ب إن المحيطين بالقائمة إذا كانت الثلاثة متشابهة وحل وضع واحد . وذلك لأن نسبته إليهما كنسبة مربع ح ب إلى ا ح ، ا ب ، وهو يدور عما كذلك لأن نسبة إليهما نسبة إليهما نسبة جميع خط ح ب إلى تسعين أعنى ح د ، د ب كما فكره ، وهو يسارهما

ونخرج ا د ممودا فيقسم (١) على التشابه .



ف ا ب في نفسه ك ب د في ب ح (٢) لأنه واسطة . وكذلك ا ح في نفسه
ك ح د في ب ح . وهما مثل ب ح (٢) في نفسه .

(٣٩)

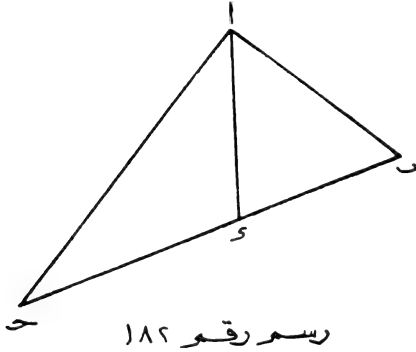
دائرتا ا ب ، و ز متساويتان وعلى مركزيهما زاويتا (٣) ب ح ح ، ه ط ز (٤)
وعلى المحيطين زاويتا ا و د ، فنسبة الزاوية إلى الزاوية ك نسبة القوس إلى القوس .
فنأخذ القوس ب ح أضعاغا متساوية كم شئنا وهي ك ح ، كل ونصل ك ح ، ل ح ،
فيكون زاويا ل ح ب تلك الأضعاغ بعينها زاوية ب ح ح (٦) لأن الزوايا
متساوية .

وكذلك نأخذ ز م ، م ن لقوس ه ز (٧) ، ويكون أيضا زوايا
ه ط ن (٤) تلك الأضعاغ بعينها زاوية ز ط ه (٦) .
فنسبة أضعاغ القسي والزوايا في كل دائرة واحدة .

(٢) ب ح : ب د : ب ا
(٤) ه ط ز : ه ط ل : ه ا

(١) فيقسم : فينقسم : ب ، د
(٣) زاويتا : زاويتا : ب
(٥) فنأخذ : فلنأخذ : د ، ا
(٦) ب ح ح : ب ح ح : د
(٧) ه ز : ه ن : ب ا
(٨) ه ط ز : ب ، ا
(٩) ز ط ه : ط : د ، ا

فإن كانت زاوية ب ح ح (١) زايدة فقوس (٢) ب ط (٣) زايدة (٤) ،
فيكون قوس ل ه ه وزاوية ح زايدة على قوس ه ه (٥) زوايا ط .



وكذلك (٦) إن نقصت نقصا وإن تساوت ساويا (٧) لنظيرتها (٨) ، وإنما (٩)
يزيدان إذا زادوا وينقصان إذا نقصا ويساويان إذا تساوا ويكون الحال فيها جميعا واحدة (١٠).
فإن زادت أضعاف ل ب فأضعاف الزاوية تزيد ، وإن نقصت أو سادت (١١)
وكذلك .

فنسبة ح ب ، ز ه (١٢) كنسبة ب ح ح الزاوية إلى ه ط ز (١٣) ، و ح
ضعف او ط ضعف د ، فكذلك نسبة ا ، د (١٤) .

(٢) فقوس : ونوس : ب . د

(١) ب ح : ح ح : د سا

(٣) ب ح : ب ح - ب ح ز : د

(٤) زايدة : زايدة : ب ، سا

(٦) وكذلك : لذلك : ب

(٥) ه ن : ه ز : ب ، سا

(٧) ساويا : وساويا : د ، سا

(٨) لنظيرتها : لنظيرتها : د

(١٠) واحدة : واددا : د

(٩) وإنما : وإن : د

(١١) ساوت : تساوت : د ، سا

(١٢) ه ط ز : ه ط ن : سا

(١٣) ز ه : ن ه : سا

(١٤) ا ، د : + تمت المقالة السادسة : ب - + تمت المقالة السادسة من اختصار كتاب اوتليدس

الموسوم بالأطفاق محمد الله وتوفيقيه : د - + تمت المقالة السادسة من اختصار كتاب اوتليدس ولواهب

العقل الحمد بلا نهاية = سا

المقالة السابعة

الإشترك والتباين وما يتصل بهما

المقالة السابعة (١)

الوحدة ما بها يقال لكل شيء إنه واحد (٢) ، وهو معنى كون الشيء غير ذى قسمة بالعقل .

والعدد جماعة مركبة من الآحاد .

والعدد الجزء (٣) من عدد هو الذى يعده بعدد (٤) .

والضعف مقابله .

والعدد الزوج هو المنقسم بمتساويين (٥) .

والعدد (٦) الفرد هو (٧) الذى لا ينقسم بمتساويين (٨) .

وزوج الزوج هو الذى كل عدد يعده زوج ويعده بعدد زوج .

وزوج الفرد هو الذى يعده فرد بعدد زوج (٩) .

فإن (١٠) كان نصفه فرداً سمي زوج الفرد فقط .

وإن كان زوجاً سمي زوج الزوج والفرد .

والعدد الذى يسمى فرد الفرد هو الذى كل فرد يعده يعده بعدد (١١) فرد .

(١) المقالة السابعة : بسم الله الرحمن الرحيم . المقالة السابعة د - بسم الله الرحمن الرحيم اختصار

المقالة السابعة من كتاب أوقليدس : سا

(٢) واحد : واحدة : ب

(٣) الجزء : الأكبر : ب ، وصححت فوق السطر « الجزء » - الأكثر : د - أكثر : سا

(٤) الذى يعده بعدد : الذى يعده تعدد : سا - + الجزء ما يعد الأعمم بعدد : د

(٥) بمتساويين : بمتساويين : سا

(٦) العدد : ساقطة من د ، سا (٧) هو : + العدد : د ، سا

(٨) بمتساويين : إل متساويين : د : سا

(٩) بعدد زوج : بعدد زوج : ب

(١٠) فإن : وإن : سا

(١١) بعدد : تعدد : سا

- والعدد الأول هو الذى (١) لا يمدّه إلا الواحد .
 والأعداد المشتركة هي التي لها (٢) عدد مشترك يمدّها جميعا .
 وللتبانيّة (٣) هي التي لا يمدّها غير إلا الواحد .
 والركب هو الذى يمدّه عدد غير الواحد .
 والعدد الأول عند عدد آخر هو الذى لا يشاركه في عدد يمدّها (٤) جميعا .
 ويقال لها (٥) أيضا عددان (٦) متبانيان .
 ضرب العدد (٧) هو تضييفه بمقدار ما في الآخر من الأحاد .
 والربع هو المجتمع من ضرب عدد في مثله . ويحيط (٨) به عددان متساويان .
 والمكعب هو المجتمع من ضرب عدد في مثله ثم ما اجتمع في ذلك العدد بعينه .
 ويحيط به ثلاثة أعداد متساوية .
 والعدد المسطح هو الذى (٩) يحيط به عددان .
 والمجسم هو الذى يحيط به ثلاثة أعداد .
 والتمام هو المساوي لجميع أجزائه .
 والأعداد المتناسبة هي التي في الأول من أضعاف الثانى أجزؤه أو أجزاءه (١٠)
 ما في الثالث من الرابع .
 والمسطحات والمجسمات المتشابهة هي التي أضلاعها متناسبة .

-
- (١) هو الذى : سقط من سا
 (٢) لها : بها : د - ساقطة من سا
 (٣) والتبانيّة : مكررة من سا
 (٤) يمدّها : بمدّها : ب ، س
 (٥) لهما : لها : د
 (٦) عددان : عددان : سا
 (٧) العدد : + في العدد : د ، سا
 (٨) ويحيط : يحيط : د
 (٩) الذى : ساقطة من سا
 (١٠) أجزاءه : أجزاء : سا

(١)

عددا (١) ا ب ، حد مختلفان . أكثرهما (٢) : ب ، ونقص ما فيه من أمثال
حد حتى بقي ط ا (١) أقل من حد د ، ثم نقص ط ا من حد د فبقي ح ع أقل من
ط ا ، ثم ح ع من ط ا (٤) حتى بقي ك ا الواحد . فهما متباينان .
وإلا فليعدهما ه .

ح ح ح

ه

ا ب ط ك

رسم رقم ١٨٣

فهر يمد ا ب (٥) ، و حد (٦) ، أعني ب ط ، وجميع ا ب فيعد ا ط أعني
د ح ، وجميع حد د ، فيعد ح ع أعني ط ك (٧) ، وجميع ط ا ، فيعد ك ا
الواحد (٨) ، فيعد العدد الواحد — هذا خلف .

(٢)

ا ب ، حد مشتركان ، ونريد أن نجد (٩) أكثر عدد يمدهما .

(١) عددا : عدد : د

(٢) أكثرهما : أكثرهما : د

(٣) ط ا : ط : سا

(٤) ثم ح من ط ا : سقط من من ب ، سا

(٥) ا ب : ا : ب

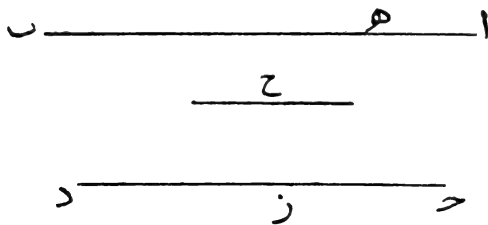
(٦) حد د : ح ب : د

(٧) ط ك : ك ط : سا

(٨) الواحد : ل الواحد

(٩) نجد : يمد د - نجد سا

فإن كان ح د الأقل يعد ا ب ونفسه فهو (١) أكثر (٢) عدد مشترك .
 وإلا فلننقص الأقل من الأكثر دائماً كما فعلنا ولا بد أن يبقى عدد يعد ما يليه ،
 وإلا فهما (٣) متباينان وليكن ذلك العدد ز ح . ف ز ح (٤) يعد ا هـ ، أعني (٥)
 زد فيعد ح د أعني هـ ب (٦) ، ويعد ا ب (٧) ، فيعد هـ ب (٨) ، فيعد
 جميع ا ب ، ح د . (٩)



رسم رقم ١٨٤

ولا يمكن أن عدد مثل ح أكثر من (١٠) ح ز يعدها ، فإن عددا (١١) فهو
 يعد (١٢) على ما قيل (١٣) ح ز الأقل — هذا خلف .
 وقد بان من هذا أن كل عدد يعد عددين فيعد أكثر عدد يعدها .

(١) فهو . وهو : ب

(٢) أكثر : أكبر : د

(٣) فهما : وهما : ب

(٤) ز ح : زد : د

(٥) أعني : ويعد

(٦) أعني زد . . . أعني هـ ب : سقط من ب وأضيف بها مشها

(٧) أعني زد . . . ويعد ا ب : وتم زد : سا

(٨) فيعد : فتد : سا

(٩) ح د ، أعني هـ ب . . . ويعد ا ب : سقط من د

(١٠) فيعد جميع ا ب ، ح د : فيعد جميع ا ب وأعد ح د فهو الأكثر : سا

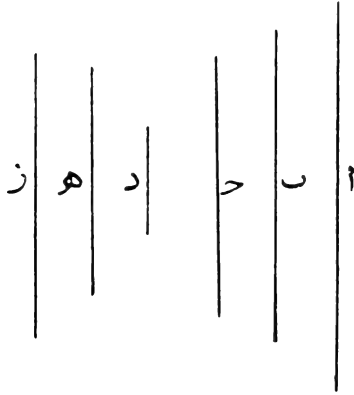
(١١) فإن عددا : والا : د

(١٢) يعد : ساقطة . ب ب

(١٣) قيل : مكررة في د ، سا

ا ، ب ، ح مشتركة ، وزيد أن نجد أكثر عدد يعدها .

فنتطلب لـ ا ، ب أكثر عدد مشترك (١) ، وليكن د فان كان يعد ح فهو الأكثر (٢) . وإلا فليكن هـ أكثر منه ويعدها ، ف هـ يعد إذن أكثر (٣) عدد يعد ا ، ب ، وهو د — هذا خلف .



رسم رقم ١٨٥

ان كان (٤) د لا يعد ح فنعلم (٥) أن ح و د مشتركان ، وذلك لأن د أكثر عدد يعد ا ، ب . ويعد ح و ب (٦) مع ا عدد آخر غيره لأنها مشتركة . فيعد ذلك العدد أكثر عدد (٧) يعد ا ، ب (٨) ، فيعد ذلك العدد د .

(١) أكثر عدد مشترك : الأكثرين عددا مشتركا : د- + بعدما : سا

(٢) الأكثر : الأكبر : د

(٣) ف هـ أكثر : ف هـ إذن تعد أكثر : سا

(٤) وان : فان : سا

(٥) فتعلم : فليعلم د- فتعلم : سا

(٦) ح ، ب : ح : ح : د

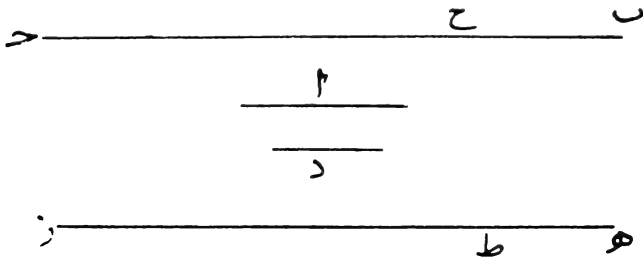
(٧) عدد : عدد : د

(٨) ويعد ح و ب ا ، ب : سقط من سا

فكل واحد من ح ع ، ح ط ، ط د . جزء^(١) ا ب : لجميع ح د اجزاء
من ا ب .

٥

اجزاء من ب ح كما^(٢) د من ه ز ، فالجميع من الجميع ذلك الجزء^(٣) .
برهانه أنا تفصل ب ح ب ع^(٤) على ا ، و ه ز ط على د .



رسم رقم ١٨٧

فنقول على قياس ما قلنا في المقادير^(٥) .

٦

كذلك^(٦) ان كان ا ب اجزاء من ح و د ه تلك الاجزاء من ز فالجميع من الجميع
تلك الاجزاء .

فلنقسم ا ب على ح الى اجزاء ح^(٧) و ه د على ط الى اجزاء ز .

-
- (١) جزء . ح و : سا
 - (٢) د : ح : سا
 - (٣) الجزء : الجزء : ب
 - (٤) ب : ح : سا
 - (٥) على قياس . . . المقادير . سقط من د
 - (٦) كذلك وكذلك : د ، سا
 - (٧) فلنقسم . . . ج . فلنقسم ا ب على ح : سا

أ ح ب

ط د

ز

رسم رقم ١٨٨

جزء أ من ح^(١) كه ط من ز، ف أ ح وه ط من ح، ز ك أ ح
من ح . وكذلك ح ب : ط د من ح^(٢) ز ك ح ب^(٢) من ح^(٤) .
جميع ا ب ، ه د من ح ، ز ك ا ب من ح .

- ٧ -

ا ب جزء^(٥) من ح د ف^(٦) ا ه المنقوص من ا ب ذلك الجزء^(٧) بمينه

ح ز د

أ ه ب

رسم رقم ١٨٩

- (١) ح : د : د
(٢) ك ا ح سقط من ب ، د ، سا واضيف بهاش ب
(٣) ح ب . أ ح . د
(٤) ك ح ب من ح . + وكلك ح ب ، ط د من ح ، ز ك ح ب من ح : د - + وكلك ح ب
و ط من ح و ز ك ح ب ان ح . سا
(٥) جزء . ا ب . ح . سا
(٦) ف : و : د ، د ، سا
(٧) الجزء : الجزء : ب

من ح ز (١) المنقوص من حد .

ف ه (٢) من د ز ذلك الجزء بعينه على ما قيل في المقادير .

(٨)

علا اب أجزاء من حد و ا ه : جزءا أجزاء منقوصان منهما . و ل ه (٣)
تلك الأجزاء من ح ز ، ف ه ب أجزاء د ز تلك بعينها .

فأخذ (٤) ح ط ك ا ب ونقسم على أجزاء ح د ب (٥) ل . ونقسم ا ه
على أجزاء (٦) ح ز (٧) ب ل ،

ا ل ه ب

ح م ن ط

ح ز

رسم رقم ١٩٠

ف ح ل ه د ك ا ل ح ز ، و حد أكثر من ح ز (٨) ، ف ل ه
أكثر من ا ل .

(١) ح ز : ح ب : ب

(٢) ب ه : ه ب : د ، سا

(٣) ل ه : ه ل : د ، سا

(٤) فلأخذ : د ، سا

(٥) ب : ب : ح ل : د

(٦) أجزاء : ساطعة من سا - ح ل أجزاء . بأجزاء : د

(٧) ح ز : ساطعة من د

(٨) ح ز : ح ب : ب

وتأخذ ح م ك ل (١)، فيكون ح ل من د مثل ح م من ح ز ،
 يبقى م ل من ز د مثل ح ل من حد (٢) .

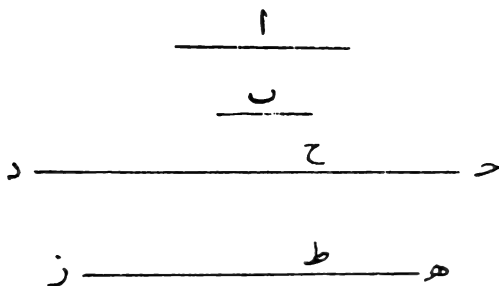
وأبضا تأخذ (٣) ل ه مثل ل ه (٤) على ما قلنا ، يبقى ن ط إلى ز د
 مثل ل ط إلى حد (٥) .

فجميع م ل ن ط إلى ز د كجميع ح ط إلى حد (٦) .

ولكن م ل ن ط (٧) مثل ه ب ، لأن ح م ل ن (٨) مثل ا ه ،
 و ح ط مثل ا ب ، ف ا ب الى حد ك ه ب الى ز د (٩) .

(٩)

اجزاء (١٠) من حد ك ب (١١) من ه ز (١٢) ، فاذا (١٣) كان ب جزءاً أو اجزاء
 من ا فكذلك ه ز من حد بالإبدال .



رسم رقم ١٩١

- | | |
|------------------------------------|--|
| (٢) ح د : ح ز : سا | (١) ا ل : ا ن : د |
| (٤) ل ه : ز ه : ب | (٣) تأخذ + من ك ط : د ، سا |
| (٧) م ك ن ط : م ك ، ن ط : د ، سا | (٥) ح د : ح ز : سا - ز د ك ط . ز ط فجميع ح ط |
| (٩) ك ه ب الى ز د . ك ه الى ز : سا | (٦) فجميع حد سقط من د |
| (١١) ب : + جزء : د | (٨) ح م ك ن . ح م ، ك ن ، ك ن د ، سا |
| (١٣) فيذا : واذ : ب | (١٠) ا جزء : ا ح د : سا |
| | (١٢) ه ز : ز : د |

ولنقسم ح د ب ح على او ه ز ب ط على ب .
 ف ه ط من ح ح ك ط ز من د ح — كان جزءا أو أجزاء .
 لجميع ه ز من ح د ك ه ط من ح ح ، ، أعني ب من ا .

(١٠)

وكذلك (١) إذا كان أجزاء ا ب من ح ك ه ز من د ك ف ا ب من ه ز (٢)
 ك ح من د بالإبدال (٣) .

ولنقسم ا ب على ط بأجزاء ح ، و ه ز على ح بأجزاء د .

ا ————— ط ————— ب

ه ————— ح ————— ز

————— ح —————
 د

رسم رقم ١٩٢

فاط من ه ح مثل طاب من ح ز (٤) وجميع ا ب من ه ز هو (٥) اط من ه ح .
 لكن ا ط جزء ح (٦) ذلك بمينه الذي ه ح من د على الإبدال (٧) .

(١) وكذلك ساقطه من د ، سا

(٢) ف ا ب من ه ز . . . سقط من د

(٣) ف ا ب بالإبدال : فق الإبدال ا ب من ه ز مثل ه ز مثل ح من د : ب

(٤) ح ز : ح د : ب

(٥) هو + مثل : د - + بمثل : سا

(٦) ح : ح : د

(٧) حل الإبدال : سقط من سا

فبالإبدال الجزء الآخر (١) الذى ا ط من ه ح مثل الذى هو ح من د .
 وكان ذلك مثل الجزء أو (٢) الأجزاء الذى هو ا ب من ه ز ،
 ف ا ب (٣) من ه ز (٤) مثل ح من د .

(١١)

ا ب جزء ح د و ا ه المنقوص من ا ب (٥) ، و ح ز المنقوص من ح د ذلك الجزء
 بعينه ، ف ه ب و ز د ذلك بعينه .

لأن الجزء والأجزاء (٦) الذى ا - ا ب من ح د هو الجزء والأجزاء الذى
 ل ا ه من ح ز ، إذ النسبة واحدة .

ا ه ب

ح ز د

رسم رقم ١٩٣

فيبقى الجزء والأجزاء التى ل ه ب من ز د كذلك ، فتصير النسبة واحدة .

(١٢)

ا الى ح ك ب الى د ، فالقدمات الى التوالى كالمقدم الى التالى .
 لأن فى الجزء والأجزاء (٧) كذلك .

(١) الآخر . والأجزاء : سا

(٢) أو : و : د ، سا

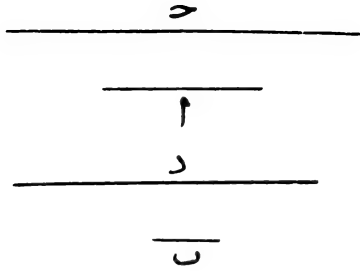
(٣) ا ب : إن : سا

(٤) ه ز : + هو : د

(٥) ا ب : ا : ب

(٦) الذى : + كان : سا

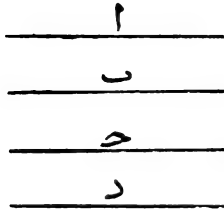
(٧) والأجزاء : فى الأجزاء : د - وفى الأجزاء : سا



رسم رقم ١٩٤

(١٣)

١ إلى ب ك ح (١) إلى د ٦ فإذا بدلت (٢) يكون كذلك . لأنه يصير الجزء والأجزاء التي لـ ا من ب كما لـ ح من د .



رسم رقم ١٩٥

١٤

١ ، ب ، ح على نسبتها د ، هـ ، ز فبالمساواة كذلك .

(١) ح : ح ز : د

(٢) بدلت . بدلتا . د ، سا

لأن بالابدال نسبة ا إلى د ك ب إلى ه ، وبالابدال (١) أيضا (٢) ح الى
 ز ك ب الى ه ،

<u>د</u>	<u>ا</u>
<u>ه</u>	<u>ب</u>
<u>ز</u>	<u>ح</u>

رسم رقم ١٩٦

فيكون عدة الجزء (٣) أو (٤) الأجزاء الذي ا من د هو عدة الجزء أو (٤)
 الأجزاء (٦) الذي ح من ز لأنها على عدة (٥) الجزء أو (٤) الأجزاء الذي في ب من ه
 والعدت المساوية لعدة واحدة متساوية . فعدت الأجزاء متساوية ، والجزء في
 جميعها ذلك بمينه .

ففي ا من د ما في ح من ز ، فنسبة ا ، د ك ح ز . فبالابدال ا الى ح
 ك الى ز .

(١٥)

الواحد يعد ا ح ك ب ه د ، فالواحد يعد ب كما (٧) يعد ا ح ه د .
 ولنفصل ا ح ب ع و ط على آحاده ، وه د ب ك ول على ب .
 فأقسام ا ح متساوية ، وكذلك أقسام ه د : فنسبة كل قسم من ا ح الى

-
- (١) وبالإبدال : والإبدال : سا
 - (٢) أيضا : ساطعة من سا
 - (٣) الجزء : الجزؤ : ب
 - (٤) أو : و : د ، سا
 - (٥) عدة : ساطعة من د
 - (٦) التي ا . . . الأجزاء : سقط من د
 - (٧) كما : ساطعة من ب

ا ح ط ح

ه ل د

ب

رسم رقم ١٩٧

نظيره من ه د ، واحدة (ا) لجميع ا ح الى (٢) ه د ك ا ح ، أعنى (٣) ،
الواحد إلى ه ك أعنى ب .

١٦

ا ضرب في ب ٦ فهو ك في ا (١) .

فليكن ا في ب هو ح ، و ب في ا هو د (٥) ، و (٦) ا ضعف على ما في
ب من الأحاد .

ب ا
————— —————
د ه

رسم رقم ١٩٨

-
- (١) لواحة : واحد : ب ، د
 - (٢) ال : متكررة في سا
 - (٣) الواح : واحد : ب ، د
 - (٤) ا ضرب . . . في ا ضربه في ب ك في ا : سا
 - (٥) د : ساقطة من د
 - (٦) و : فـ : د

نسبة الواحد إلى ب كـ إلى ح وأيضاً للنسبة الواحد إلى ا ^(١) كـ إلى د . فبالإبدال نسبة الواحد إلى ب كـ إلى ا د . وكان كـ إلى ح . قدمسا يا لـ ح .

(١٧)

ا ضرب فيه ب و فكان دو هـ ، فنسبة ب . هـ مثل د . هـ ^(٢) .

$$\frac{\frac{ب}{ح}}{\frac{د}{هـ}}$$

رسم رقم ١٩٩

لأن نسبة الواحد إلى ا ^(٢) كـ إلى د . وأيضاً كـ إلى ح . فنسبة ب إلى د كـ إلى هـ . فبالإبدال ب إلى ح كـ إلى هـ .

- ١٨ -

ا ضرب في عددي ب و ح فكان مسطحى د و هـ فهما ^(١) على نسبة ب ^(٥) و ح . لأن ضرب كل واحد من ب و ح في ا ^(٢) كـ ضرب ا في كل واحد منهما ^(٧) .

-
- (١) ا : ب : د
 - (٢) ا : د : د
 - (٣) ا : ساقطة من ا
 - (٤) فهما : وهما : ب
 - (٥) ب : د : د
 - (٦) في ا : سقط من ا
 - (٧) فهما : فهما : د

(١٩)

ا ب ح ح د متناسبة ف الأول في الرابع ، وهو ح ، ك في ح وهو ز .

فليكن (١) ا في ح هو ه ، ف ا ضرب في ح رد فكان ه و ح ،
فنسبة ح و د ك ه ، ح .

$$\begin{array}{r} \hline \text{ح} \\ \hline \text{ز} \\ \hline \text{ه} \\ \hline \end{array} \qquad \begin{array}{r} \hline \text{ا} \\ \hline \text{ب} \\ \hline \text{ح} \\ \hline \text{د} \\ \hline \end{array}$$

رسم رقم ٢٠٠

وأيضا ضرب في ا ، ب فكان ه ، ز (٢) ، فنسبة ا ب ك ه ، ز :
ف ز مثل ح .

وبالعكس ، لأنه إذا كان نسبة ه ، ز ك ا ب ، وه ، ح ك ح د ،
وه إلى ز و ح ، ف ا ب ك ح د

٢٠

ح د ه ز أقل الأعداد على نسبة ا و ب ، ف ح د يمد ا بقدر
ما يمد ه ز ب .

لأن (٣) ح د جزء ا ليس أجزاءه (٤)

(١) فليكن : وليكن : د ، سا

(٢) فنسبة . . . ه ، ز : سقط من ب

(٣) لأن : لا : سا

(٤) أجزاء : أجزاء : ب - أجزاء : د ، -

، إلا (١) فلنقسم على أجزاء (٢) ب (٣) ح ، وكذلك هـ ز على أجزاءه بط (٤)

ح ح د

هـ ط ز

ا
ب

رسم رقم ٢٠١

فيكون ح ، هـ ط على تلك النسبة بعينها ، وهما أقل من هـ ز ، حد - هذا خلف .

٢١

أقل الأعداد على نسبة واحدة ك ا و ب متباينة .

ا
ب
ح
د
هـ

رسم رقم ٢٠٢

(١) وإلا . ساطعة من سا

(٢) أجزاء . د أجزاء . سا

(٣) ح : ح : ح : د

(٤) هـ ط : هـ ط : د

وإلا فليعدهما (١) ح : أما ا فبأحاد د ، وأما ب فبأحاد ه ،
 فنسبة د ، ه ك ا و اللطحين ، وهما أقل منهما — هذا خلف .

٢٢

وبالعكس (٢) : المتباينات أقل الأعداد على نسبتها ، ك ا ، ب (٣) .
 وإلا فليكن د ه أقل الأعداد على (٤) نسبتها فيعدهما (٥) ب ح (٦) ه فهما
 مشتركان — هذا خلف (٧)

٢٣

ا ، ب متباينان ، و ح يعد ا ، فهو يباين ب .
 وإلا فليشاركه ب د .
 ف د يعد ح ا ، فيعد ا ه وهو يعد ب ، ف ا ، ب (٨) ه مشتركان — هذا خلف .

٢٤

ا ، ب متباينان لـ (٩) ح ه فسطح ا في ب ، وهو د ، يباين ه
 وإلا فليشاركه ب ه ه . وليعد ه د ب ز .
 فه في ز هو د (١٠) ه و ا في ب وهو د ، فنسبة ب إلى ز كه إلى ا (١١)

(١) فليعدهما : نلتصدها : د ، سا

(٢) وبالعكس : ساقطة من سا

(٣) ا ، ب ، سا . سقط من ب — المتباينات د . . . ا ، ب : ا ، ب المتباينان أقل الأعداد

على نسبتها : د

(٤) حل : ساقطة من د

(٥) قبيحها : فيدها سا : ب

(٦) ب : ب : د - د : د : سا

(٧) هذا خلف : سقط من ب

(٨) ف : و : ب

(٩) لـ : ساقطة من د - يباينان : سا

(١٠) وليعد ه . . . في ز هو د . . . وليعد ه ، فه في هو د : سا

(١١) ا : ب : ساقطة من سا

د	ا
هـ	ب
ز	ح

رسم رقم ٢٠٣

ف هـ (١) يعد ح و ا يبينه ؛ ف ا و هـ متباينان ، فهما أقل الأعداد على نسبتها .

ف هـ يعد ب ، وهو (٢) يعد ح ف ب ح مشتركان — هذا خلف .

٢٥

ا ب متباينان فـ ا في مثله و هو ح يبين ب .

وليكن د مثل ا ، ف ا ب يبينان ب فـ ا في د ؛ أعنى في نفسه . وهو ح يبين ب .

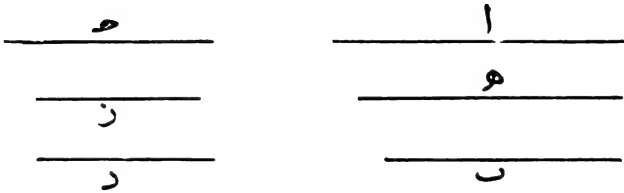
ح	ا
د	ب

رسم رقم ٢٠٤

(١) ف هـ : ب : سا

(٢) مو : ساطعة من سا

ا ب بيانان^(١) ح د فسطح^(٢) ا ف ب . وهو ه . بيان^(٣) ح ف
د . وهو ز .



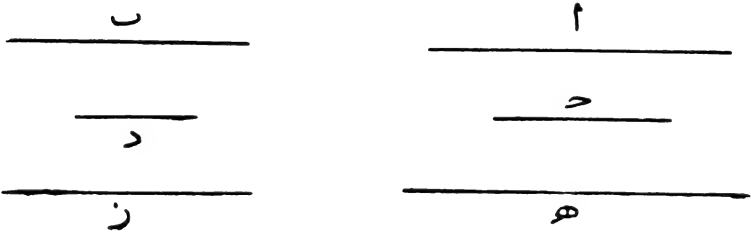
رسم رقم ٢٠٥

لأن ا : ب بيانان ح فسطحها^(٤) بيان ح^(٥) . وكذلك بيانان د
ف ح : د بيانان ه^(٦) فسطحها ز بيان ه^(٧) .

ا ، ب متباينان . فربماهما ح ، د متباينان^(٨) . وكذلك مكباهما ه ، ز .
وكذلك كل مجتمع إذا ضرب في المتقدم^(٩) إلى غير نهاية .
لأن ا : ب متباينان . فيبيان كل واحد مربع الآخر فتباين^(١٠) ا د و ب ح .

-
- (١) بيانان : + كل واحد من : سا
 - (٢) فسطح : فسطح : د ، سا
 - (٣) بيان : + سطح : ب
 - (٤) فسطحها . فسطحهما : ب
 - (٥) ح : د
 - (٦) ه : د
 - (٧) ب : سا
 - (٨) متباينان : هما متباينان : د
 - (٩) المتقدم : المقدم ، سا
 - (١٠) فتباين : فيبيان : ب ، ح

ولأن ب ، ح متباينان ، و د مربع ب ، فهو بيان ح . وكذلك بيان ا
 وكل (١) من ا ، ح بيان كل واحد من ب ، د :

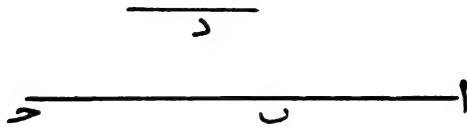


رسم رقم ٢٠٦

فسطح ا في ح وهو هـ بيان مسطح ب في د وهو ز . وكذلك إلى غير النهاية .

٢٨

ا ، ب ، ح (٢) متباينان ، ف (٣) ا ح بيان كل واحد منهما .
 وإلا فليمد ا ح ، ا ب عدد د .



رسم رقم ٢٠٧

فيمد ح الباقي - هذا خلف .

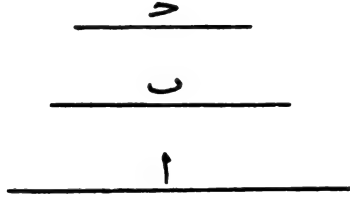
وبالعكس إذا كان جميعهما بيان كل واحد منهما، فهما متباينان لهذا التديير بعينه .

(١) وكل : وكل واحد : د - وكل واحد : ما

(٢) ب - ح : ح : د

(٣) ف : و : د

كل عدد مركب ك ا فإنه يعمده عدد أول .
فليعمده ب (١) ، فإن كان أولًا (٢) فذلك (٣) ، وإلا فهو (٤) مركب ، فيعمده

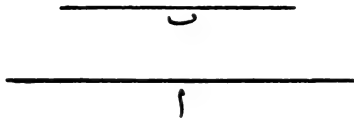


رسم رقم ٢٠٨

ح ، فإن كان أولًا فهو يعمد أيضا ا ، وإن كان مركبًا فلا بد (٥) من أول يصل (٦) إليه لكون كل عدد متناهي الآحاد .

٣٠

ا عدد، فهو أول أو يعمده عدد (٧) أول إن كان مركبًا .



رسم رقم ٢٠٩

- | | |
|--------------------------------|----------------------|
| (١) فليعمده ب : فليعمده ب : سا | (٢) أولًا : أول : د |
| (٣) فذلك : فذلك : سا | (٤) فهو : ساقطة من ب |
| (٥) فلا بد : ولا بد : ب | (٦) يصل : يصل : سا |
| (٧) عدد : ساقطة من د ، سا | |

٣١

أولاً فهو مبين لكل ما لا يعده (١) ك ب .

أ
ب
ح

رسم رقم ٢١٠

والأفليعهما مشترك ك ح (٢) فيكون مركباً — هذا خلف .

٣٢

اضرب في ب فكان ح . ود أول يعده (٣) ك فهو (٤) بعد أ أو ب

أ
ب
ح
د
هـ

رسم رقم ٢١١

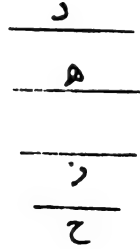
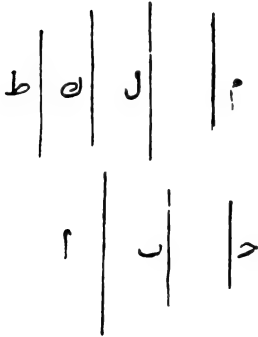
فإن لم يعده أ فهو مبين له ك فنسبة أ إلى د كنسبة (٥) هـ إلى ب .

- (١) يعده : بعه : سا
(٢) ك = سقط من د ، سا
(٣) ح = + ب = هـ : د ، سا
(٤) فهو : فـ هـ : ب
(٥) كنسبة : ك : د ، سا

ف ١٠ د أقل (١) عددين (٢) على نسبتها . فيعد د ب .

٣٣

١، ب ٦ ح زبب أن نجد أقل الأعداد على نسبتها (٢)
فإن كانت متباينة فهي (٤) هي .



رسم رقم ٢١٢

وإن كانت مشتركة أخذنا د أكثر عدد بعدها وبعده (٥) ا ب هـ (١) .
و ب ب ز . و ح ب ح .

فه ٦ ز ٦ ح (٧) على تلك النسبة ٦ وأقل الأعداد على تلك النسبة .
وإلا فليكن ط ٦ ك ٦ ل ٦ هي ، وتعد ا ، ب ٦ ح عدا (٨) واحدا ٦ فليكن (٩)

(١) أقل . متباينان فيعد ا ب كل : سا

(٢) عددين : عدد : د

(٣) نسبتها : نسبتها : د

(٤) فهي : وهي : ب

(٥) وليعد : ولنعد : سا

(٦) ب : هـ : ب : د

(٧) ف هـ ، ز ، ح : و زوج : ب

(٨) عدا : عدا : سا

(٩) فليكن : وليكن : د ، سا

بم (١) . فط في م (٢) ، وأيضاً في هـ . ١ . فنسبة هـ إلى ط كم إلى د
وهـ أكثر من ط ، فم أكثر من د
لكن م بعد د ، لأن م بعد ا ، ب . ح ، أكثر عدد بعدها ، وهو د -
هذا خلف .

٣٤

يريد أن نجد (٣) أقل عدد يعده (٤) عدداً ا ، ب .
فإن كان أحدهما يعد الآخر ، والآخر يعد نفسه (٥) ، فالآخر ذلك (٦) . وإن
كانا متباينين فـ ا في ب وهو ح . وذلك .

ب	ا
هـ	ز
ح	د

رسم رقم ٢١٣

والا فليكن د ، ويعده (٧) ا به ، ب ب ز (٨) . فـ ا في هـ ك ب (٩)
في ز ، فنسبة ا ، ب كنسبة ز ، هـ .

- (١) بـ م : بـ هـ : د
(٢) م : ح : د
(٣) نجد : نجد : سا
(٤) يعده : يعده : سا
(٥) والآخر يعد نفسه : ونفسه : د ، سا
(٦) ذلك : ساقطة من د
(٧) ويعده : ويعده : د
(٨) وبـ بـ ز : سقط من د
(٩) ك ب : ط ب : ب

١، ب أقل الأعداد على نسبتها، ف ا يعدز: و ب ضرب في ا و ز فكان حود^(١)
 فنسبة ا، ز كسبة ح، د ف ح الأ أكثر بعدد الأقل — هذا خلف .

٣٥

وبالتالي إن كان ا، ب^(٢) مشتركين فليكن ز الى ه أقل الأعداد على نسبتها: فسطح
 ا في ه . (٣) وهو ز، أعنى ب في ز، هو اقل عدد^(٤) يمدانه .
 والا فليعدا^(٥) أقل منه وهو د وليعد^(٦) ا ب ح، و ب ب ط .
 وبين^(٧) كما تبين^(٨) أن نسبة ا، ب كسبة ط ح فنسبة ط ح، ز ح ه واحدة
 ف ز يعد ط .

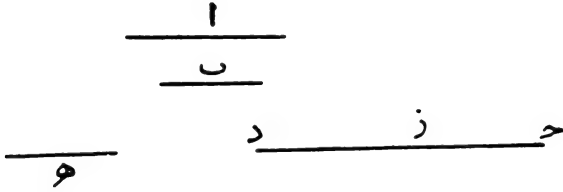
ح	ا
د	ب
ح	ز
ط	ه

رسم رقم ٢١٤

ولأن^(٩) ب في ز و ط هو ح و د، فنسبة ز، ط كسبة ح د د ح
 يعد د الأقل — هذا خلف .

-
- (١) د : ب : د
 - (٢) وإن كان ا، ب : فإن كانا : سا
 - (٣) و : ساطعة من ب، د
 - (٤) عدد : مدين : د
 - (٥) فليعدا : فليعدان : د
 - (٦) وهو د، وليعد : وهو د ه ليعد : د
 - (٧) وتبين : وتظهر : ب
 - (٨) كما تبين : سقط من، د
 - (٩) ولأن : ولأن : ب، د

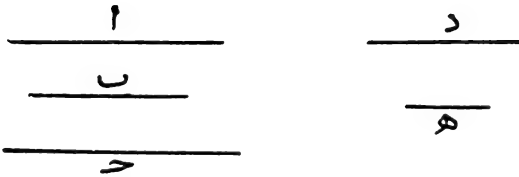
إذا كان عدداً ا، ب يمدان ح د ، و ه أقل عدد يمدانه فهو يمد ح د .
والا فلنفضل (١) من ح د ح ز أمثال ه حتى يبقى ز د (٢) أقل من ا ه
ولا يمدده (٣) .



رسم رقم ٢١٥

فـ ا ، ب يمدان جميع ح د و ح ز (٤) ، فيمدان ز د ، وهو أقل من ه
الذي هو أقل عدد يمدانه — هـ خلف .

نريد أن نطلب أقل عدد يمدده : ب ، ح .



رسم رقم ٢١٦

(٢) زد : ل ز د : د

(١) فلنفضل . فليفضل : سا

(٣) يمدده : هـ + : سا

(٤) ح ز : ح د : د

فلنأخذ (١) د أقل عدد يعده (٢) ا و ب . فإن كان عدده > فهو ذاك .
والا فليكن (٣) هـ ، فـ هـ يعده (٤) ا و ب ، فيعده الذي هو أقل عدد
يعدانه — هذا خلف .

٣٨

وان كان < لا يعده دفهما مشتركان كما عرفت (٥) .
وأخذنا (٦) هـ أقل عدد يعده > ودفهو ذاك .

د	ا
هـ	ب
ز	ح

رسم رقم ٢١٧

والا فليكن (٣) ز ، فـ ز يعده (٤) د و ح . فيعده (٧) أقل عدد يعدانه
وهو هـ (٨) — هذا خلف .

٣٩

ا يعده ب ففيه جزء سمي له .
فليكن الواحد يعد ح كما يعد ا .
وبالتبديل الواحد يعد ب كما يعد ح ا .

-
- | | |
|-----------------------------|-----------------------------|
| (٢) يعده . يعده : د | (١) فلنأخذ . فتأخذ : د . سا |
| (٤) يعده . يعد : د | (٣) فليكن . فلتكن : سا |
| (٦) وأخذنا : أخذنا : ب . سا | (٥) كما عرفت : مكررة في سا |
| | (٧) فيعده . فيعد : د |
| | (٨) وهو هـ : سقط من سا |

٢
—
ح
—
ب
—

رسم رقم ٢١٨

والواحد الذي يعد ب جزء سمي ل (١) ب ، ف ح جزء ا وسمي ب (٢) .

٤٠

ا له جزء هو ب فيعده عدد سمي لذلك الجزء .

ولیکن الواحد من ح ك ب من ا ، فيكون ح (٣) سمي جزء ب من ا .
وبالابدال ح من ا كالواحد من ب ، ف ح يعد ا بآحاد (٤) ، فهو (٥) جزء سمي ل ب

٤١

يريد أن نجد أقل عدد فيه أجزاء ا ، ب ، ح .
ولنأخذ (٦) أعداد د ، ه ، ز سمية لها ، ولنأخذ أقل عدد تعده هذه

(١) ل : سقطت من ب ، د

(٢) وسمي ب : وسمي ا ب : سا

(٣) = : زد : د

(٤) بآحاد : باد : سا

(٥) فهو : وهو : د ، سا

(٦) ولناخذ : فلنأخذ : د ، سا

الأعداد ، وليكن ح ، فنقول إنه ذاك . والا فليكن ط أقل منه فتعده (١) هذه
 الأعداد لأنها مميزات أجزائها ، وهو أقل من ط (٢) — هذا خلف (٣) :

$$\begin{array}{r} \text{د} \\ \hline \text{هـ} \\ \hline \text{ز} \\ \hline \end{array} \qquad \begin{array}{r} \text{أ} \\ \hline \text{ب} \\ \hline \text{ج} \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{ح} \\ \hline \text{ط} \\ \hline \end{array}$$

رسم رقم ٢١٩

(١) فتعده . فيه ط : د

(٢) ط : ح : د

(٣) هذا خلف : — تمت المقالة السابقة من اختصار كتاب أوقليس [ويمل ذلك كلمتان غير
 واضحتين] والحمد لله حل [تمامها] ب — تمت المقالة السابقة من كتاب أوقليس بحمد الله وحسن
 توفيقه : د — تمت المقالة السابقة من اختصار كتاب أوقليس ولو اهب النقل الحمد كثيرا وصلوا به
 حل سائر انبياله المكرمين : سا

المقالة الثامنة

المتواليات

المقالة الثامنة (١)

١

أعداد ا، ب، ح، و (٢) متوالية ، و ا، د (٣) متباينان ، فهي اقل أعداد (٤) على نسبتها .

هـ	ا
ز	ب
ح	ح
ط	د

رسم رقم ٢٢٠

وإلا فليكن هـ ، ز ، ح (٥) ، ط على نسبتها (٦) وأقل منها ، وليكن ا (٧) ، د للتباينان اقل اعداد على نسبتها .

فإيمد هـ الاقل للأكثر — هذا خلف .

(١) المقالة الثامنة . بسم الله الرحمن الرحيم . المقالة الثامنة : د - بسم الله الرحمن الرحيم .
اختصار المقالة الثامنة من كتاب اوتيليس : سا

(٢) د : ساقطة من د

(٣) ا ، د : ا ، ب : سا

(٤) أعداد : الأعداد : سا

(٥) ح : ساقطة من سا

(٦) نسبتها : نسبتها : د

(٧) وليكن : وليكن : هـ ، سا

(٢)

نريد ان نجد^(١) اقل اعداد متوالية على نسبة عددي ا ، ب ، و ا ، ب اقل عددين على نسبتها .

فنضرب ا في نفسه فيكون د ، و ا في ب فيكون د ، و ب في نفسه فيكون هـ فهي اقل ثلاثة على نسبتها^(٢) .

<u>ز</u>	<u>ح</u>	<u>ا</u>
<u>ح</u>	<u>د</u>	<u>ب</u>
<u>ط</u>	<u>هـ</u>	
<u>ك</u>		

رسم رقم ٢٢١

ثم ا في ح فيكون^(٣) ز ، و في د يكون^(٤) ح^(٥) ، و ب في د ، هـ يكون^(٤) ط و ك ، فهي اقل اربعة على نسبتها^(٢) .

اما ان نسبة ح : د ، هـ و ز ، ز ، ح ، ط ، ك واحدة فلاتها على نسبة ا ، ب الذي كل واحد ضرب في نفسه وفي الآخر ، وقد علمنا ان^(٦) مربعي ا و ب وهما ح ، هـ متباينان ، وكذلك مكعبا ز : ك .

ف ح ، د ، هـ اقل ثلاثة :

و^(٧) ز ، ح ، ط ، ك اقل اربعة^(٨) ،

(٢) نسبتها : نسبتها : ب ، ح

(٤) يكون : تكون : ح

(١) نجد : نجد : ح

(٣) فيكون : يكون : د ، ح

(٥) ح : ح + ا ، ب : ح

(٦) ان : سابقة س د

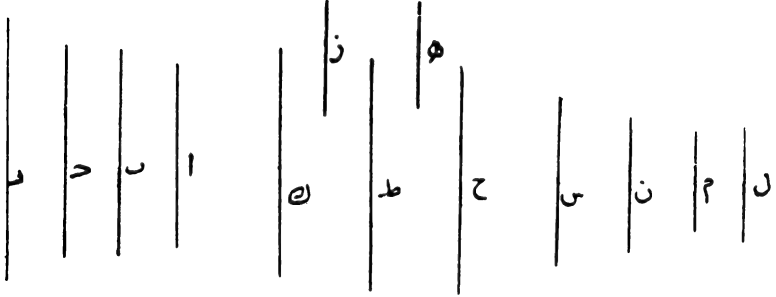
(٧) و : ف : ح

(٨) اربعة : ح + وقد استبان ان كل ثلاثة اعداد اقل ما يكون على نسبة فالطرفان مربعان ، فبن

توالت اربعة اعداد اقل ما يكون على نسبة فالطرفان مكعبان : ح

وكذلك ان كان ا ، ب ، ح : د اقل اعداد على نسبة ه ، ز (١) ،
فطرفاهما متباينان .

فلنأخذ اقل عددين (٢) على هذه النسبة ، وهما ه ، ز



رسم رقم ٢٢٢

ولنولد ثلاثة واربعة على ما قلنا: الثلاثة ح ، ط ، ك (٣) ، والأربعة ل (٤)
م ، ن ، س .

ولأن ل ، م ، ن ، س (٥) اقل اربعة على هذه النسبة فهي مساوية (٦)
لنظائرهما من (٧) ا ، ب ، ح ، د ، هـ ، ز : د متباينان .

(١) ه ، ز : واحدة : د

(٢) عددين : عدد س : ب

(٣) ح ، ط ، ك ، ع : ك ، ط : د

(٤) ل : ساقطة من سا

(٥) ولأن ل ، م ، ن ، س : سقطن من د - ولأن لا ، م ، م ، ن ، س : سا

(٦) مساوية : متساوية : سا

(٧) من : ساقطة من د ، سا

(٤)

نريد ان نجد (١) اقل اعداد متوالية على نسب مختلفة مثل نسب ا ، ب و ح ،
د و ه ، ز ، و كل واحد منها (٢) اقل عددين على نسبتها .

فلنأخذ (٣) ط (٤) اقل عدد يده (٥) ب و ح (٦) ، ونأخذ (٧) ل ا ك ط
ل ب ، و ل د ك ط ا ح .

فإن كان ه يمد (٨) ل ، فلنأخذ ل (٩) ل ز (١٠) مثل ل ل ه ه

فبين (١٠) ان ح ، ط ، ل ، ل على نسب ا ب و ح ، د و ه ه ز ما قد علم

<u>ا</u>	<u>ح</u>	<u>ف</u>
<u>ب</u>	<u>ط</u>	<u>ق</u>
<u>د</u>	<u>ل</u>	<u>ر</u>
<u>ه</u>	<u>م</u>	<u>س</u>
<u>ز</u>	<u>ن</u>	
	<u>س</u>	
	<u>ع</u>	

رسم رقم ٢٢٣

-
- (١) نجد : نجد : سا
(٢) نها : نها : سا ، د ، سا
(٣) فلنأخذ : فلنأخذ : سا
(٤) ط : ط : ص
(٥) يده : يده : سا
(٦) د : د : سا
(٧) ح : ح : سا
(٨) يده : يده : سا
(٩) ل ل ز : ل ، ا ، ز : سا
(١٠) فبين : فبين [بدون نقط] : ا -

أما أنها اقل الأعداد على تلك النسبة فلائها (١) إن لم تكن فلتكن
م، ن، س، ع.

و ب و ح يعدان : اما ب فظاهر ، واما ب فلائ (٢) ح ، د (٣) على
نسبة ل (٤) م

و (٥) ط اقل عدد يعدانه م ف ط يعدن ، ون اقل منه — هذا خلف
وإن كان ه لا يعدل ب فليكن س اقل عدد يعده (٦) ه (٧) و ل ،
و م ل ح ون ل ط (٨) ك س ل ك ، و ع ل ز ك س
ل ه ، فقد وجدنا .

أما ان النسبة كذلك (٩) فظاهر (١٠) .

وأما انها اقل اعداد (١١) على تلك النسبة أنه ان لم تكن فلتكن (١٢) ف : ق ، د
ش (١٣) اقل منها

فيثبت (١٤) على ما قلنا ان ط يعد ق (١٥) .

ونسبة ل ، ز كنسبة ط ، ق ،

(١) فلائها : ولأئها

(٢) فلائ : ولأن : د

(٣) فلائ ح ، د اسقط من م

(٤) ل : ن : د ، م

(٥) و : ق : م

(٦) يعده : يعد ، د

(٧) م : سقطت من م

(٨) ون ل ط : و ل ز ط : م

(٩) كذلك : لتلك : د

(١٠) فظاهر : وظاهر : د

(١١) أعداد : الأعداد : م

(١٢) فلتكن : فليكن

(١٣) ش : م : د ، م

(١٤) فيثبت : تثبت : م

(١٥) ق : ك : م

و (١) له يعدز : وه يعدز (٢) .

فـ (٣) هـ وله يعدان (٤) ز ، فيعده اقل عدد يعدانه ، وهوس ،
الاكثر للاقل (٥) - هذا خلف .

٥

امرکب (٦) من ح ، د ، و من هـ : ز فنسبة ا ، ب مؤلفة من
نسب الأضلاع .

$\frac{ا}{ل}$	$\frac{ح}{ط}$	$\frac{ح}{د}$
$\frac{ل}{و}$	$\frac{ط}{هـ}$	$\frac{د}{هـ}$
		$\frac{هـ}{ز}$

رسم رقم ٢٢٤

فلنأخذ ح : ط ، له أقل أعداد على نسبة ح ، هـ (٧) و د ، ز (٨) فيكون
نسبة ح ، له مؤلفة من نسبة ح ، هـ (٩) بنسبة (١٠) د (١١) ، ز .

-
- (١) و : ف : سا
 - (٢) و هـ يعدز : سقط من سا - وه يعدن : د
 - (٣) فـ : و : سا
 - (٤) يعدان : يعد : د
 - (٥) للاقل : للاقل : سا
 - (٦) مركب : ساطنة من د ، سا
 - (٧) هـ غير واضحة في د - ح ، هـ : د ، ز : سا
 - (٨) د : هـ : سا ، د
 - (٩) هـ : د : سا
 - (١٠) بنسبة : بنسبة : سا
 - (١١) د : د : هـ : د ، سا

ولنضرب د في ه ، فيكون (١) ل (٢) قد ضرب في ح و ه (٣)
فكان (٤) ا و ل .

نسبة ح ، ه ، اعني ح ، ط ك ا ، ل . وعلى ذلك ط ر ك ل و ب
فبالساواة ح (٥) ، ك ا ، ب ، و ح ، ل من نسبة ح ، د مثناة بنسبة
د (٦) ، ز : فكذاك (٧) ا ، ب .

(٦)

ا ، ب ، ح ، د ، ه متوالية على نسبة واحدة ، و لا يعد (٨) ب ، فكذاك
لا يعد (٨) شيء منها شيئاً آخر (٩) .

ز
—————
ح
—————
ط

ا
—————
ب
—————
ح
—————
د
—————
ه

رسم رقم ٢٢٥

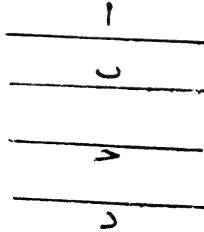
اما على توالي ا ، ب فيين لتشابه النسبة ، ولكن لا يعد ح ه .

-
- (١) فيكون : يكون : د ، سا
 - (٢) ل : ن : ل -
 - (٣) في ح ، ه : في ح ، د ، ه : سا
 - (٤) فكان : وكان : سا
 - (٥) ح : ح : سا
 - (٦) د : ه : د ، سا
 - (٧) فكذاك : وكذاك : سا
 - (٨) يعد : يعد : سا
 - (٩) آخر : اجر : ب - ١١ غير : سا

لأننا نأخذ اقل اعداد على نسبة ح : د : هـ وهي ز ، ح ، ط ،
 و ز مابين ل ط لا يعده ، فكذلك (١) ح لا يعد (٢) هـ .
 فاذا (٢) كان ح لا يعده ، ف ب لا يعد د ، وعلى هذا ب
 لا يعد (١) هـ (٤) .

(٧)

وان كان الأول (٥) يعد د الأخير فهو يعد ب الثاني .



رسم رقم ٢٢٦

لأنه ان لم يعد ب لم يعد غيره .

(٨)

عددا (٦) ا ، ب وقع بينها اعداد ح ، د على نسبة متتالية ، فكذلك (٧) بين هـ ،
 ز الدين (٨) على نسبة ا ، ب .

لأننا نأخذ اقل اعداد على نسبة ا ، ح ، د ، ب ، وذلك ح ، ط ، ل ، ل (٩) .
 فيكون ن ح يعد هـ ، و ل يعد ز ،

- | | |
|--|-----------------------------|
| (١) فكذلك : فذلك : د | (٢) لا يعد : غير واضحة في ب |
| (٢) فإذا : وإذا : ب | (٤) ساطعة من سا |
| (٥) وإن كان أ : سقط من د - أ الأم ل : سا | (٧) فكذلك : وكلك : سا |
| (٦) عددا : عدد : سا | (٩) ك : ساطعة من سا |
| (٨) اللين : اللين : ب | |

ح	هـ
ط	م
ك	ن
ل	
ح	ز
ب	ا
	د

رسم رقم ٢٢٧

فليعد كذلك ط م ، ك ن .
فأقول ان (١) هـ ، م ، ن ، ز على نمبة ا ، ح ، د ، ب ، وذلك ظاهر
بطريق الابدال .

(٩)

ا ، ب متباينان ، فبعدد مايقع بينهما من الأعداد تتوالى (٢) متناسبة يقع بين
كل واحد منهما وبين الواحد .

ا	ل	ح
ح	م	ط
د	ن	ك
ب	س	هـ
		ز

رسم رقم ٢٢٨

فليقع بينهما ح ، د ، فنأخذ اقل عددين على نسبتها ؛ وليكن (٣) هـ ، ز .
ولنولد اعداد ح ، ط ، ك اقل ثلاثة .

(١) إن : ساقطة من د ، سا

(٢) تتوالى : فتتوالى : ب ، سا

(٣) وليكن : وهو : د ، سا

وايضال ، م ، ن ، س اقل اربعة على ما قلنا .
 فيكون ل ، م ، ن ، س مساوية لـ ا ، ح ، د ، ب التي هي اقل الأعداد
 على نسبتها^(١) .

ف ه ضرب في نفسه فكان ح .

فنسبة الواحد الى ه ك ه^(٢) الى ح .

و ح ضرب في ه فكان ل : ف ح يعدل ، اعني ا بما ،^(٣) في ه من الأحاد

فنسبة الواحد الى ه ك ح الى ل^(٤) ، وكان أيضا ك ه الى ح

فبين ل ، اعني ا^(٥) ، والواحد ح ، ه عدنان متواليان كما بين ا ، ب .

وكذلك بين س ، اعني ب ، والواحد ز و ل

(١٠)

ا ، ب بين كل واحد منها وبين الواحد اعداد متوالية على نسبة واحدة
 متساوية العدد^(٦) .

بين ا والواحد ح ، د ، وبين الواحد و بين ب^(٧) ه ٦ ز فعلى ذلك
 بعينه بينهما .

وليكن الواحد ل .

فلأن نسبة ل الى ح ك ح الى د . و ل يعد ح بأحد ح ،

ف ح يعد د بأحد ح ،

ف د صريع ح .

(١) نسبتها . نسبتها د ، سا .

(٢) ك ه : ك نسبة ه : د ، سا .

(٣) ا بما : ما : د - يمه ما : سا .

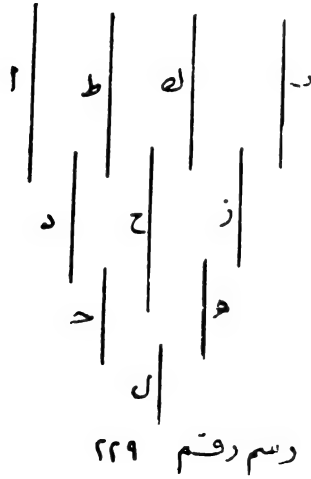
(٤) ل : ا : ب ، سا .

(٥) ل ، اعني ا : ا : ب ، د .

(٦) العدد : العدد : د .

(٧) وبين الواحد وبين ب : وبين ب وبين الواحد : د ، سا .

ونسبة دالى ا كسبه ل الى ح (١) ،
 ف د (٢) بعد ا بأحد ح ، ف ا مكعب ح .



وكذلك فى جانب ب (٢) .

ونضرب ح (٤) فى هـ يكون ح ، و ح فى ا يكون ط ؛ وه فى ح (٥)
 يكون ك .

فتتوالى (٦) ا ، ط ، ك ، ب على نسبة واحدة كما (٧) بين (٨) مزارا ا
 ويقع بين ا و ب عددان .

(١) ا : ب : ح : د : هـ : ز : ط : ك : د : ل : د : ل : بعد ا بأحد ح : ب

(٢) ف : د : ح : ب

(٣) ب : ز : ا

(٤) - : ح : د - ساقطة من ا

(٥) ح : ب : ب

(٦) فتوالى : فتوالى

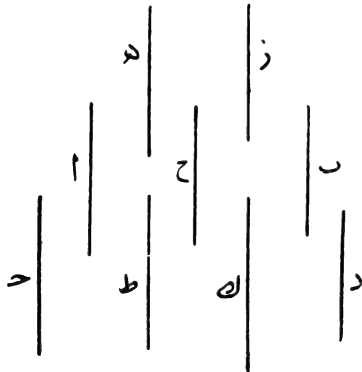
(٧) ك : ا : ح : ا

(٨) بين : ما بين : د

(١١)

عددا ، ب مربعا ه ، ز : فنسبة ا ، ب نسبة (١) ه ، ز مثناة ، و ح ، د
مكبا ه ، ز ، فنسبة ح ، د نسبة ه ، ز مثناة .

فلأن بين ا وبين الواحد عددا (٢) : لأنه مربع ، فيقع بين ا ، ب عدد ،
وليكن ح .



رسم رقم ٢٢٠

ولأن ح مكعب ، فيقع بينه وبين الواحد عدداً ، فيقع بين ح ، د عدداً (٣)
وليكونا ط : ل .

فيكون نسبة ا ، ب كنسبة ا ، ح مثناة ، اعني ه ، ز (٤) .
وكذلك نسبة ح ، د كنسبة ح ، ط كما اعني ه ، ز مثناة (٥) .

(١) نسبة : كنسبة : د ، سا
 (٢) عددا : عدد : ب ، د
 (٣) فيقع بين ح ، د عدداً : سقط من د
 (٤) ا ، ح مثناة ، اعني ه ، ز : ا ، ح اعني ه ، ز مثناة : سا
 (٥) وكذلك : مثناة : سقط من د - فتكون نسبة . . . ه ، ز : فتكون نسبة . . .
 ا ، ب كنسبة ح ، ط ، ه ، ز مثناة : د - وكذلك نسبة . . . ح ، ط : و ح ، د بين
 ح ، ط : ب

(١٢)

ا، ب، ح (١) مربعان، هـ، ز، ومكعباتها، ط، ك، ل، ف، د
هـ، ز، ح، ط، ل، على نسبة متوالية .
فلنضرب (٢) ا في ب يكون ل . وب في ح يكون م، و ارب في ل
يكون (٣) سم، و ب ح في م يكون ع، ف (٤) .

	د	ح
	ل	ن
ا	م	س
ب	هـ	ط
ح	ز	ع
		ف
		ك

رسم رقم ٢٣١

فظاهر مما بين (٥) امراراً أن نسبة د، ل، هـ (١)، م، ن (٧) متوالية، فبالمساواة
د، هـ كنسبة هـ، ز .
وأيضاً ظاهر بما مر (٨) أن ح، ن (٩)، سم، ط، ع، ف، ك متوالية .
فبالمساواة ح، ط ك ط، ك (١٠) .

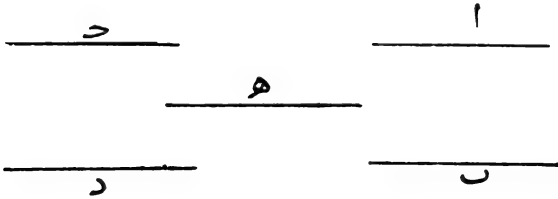
-
- (١) ا، ب، ح : اعداد ا، ب، ح : د
(٢) فلنضرب : ولنضرب :
(٣) ن : ساطقة من د - ل : ب، ح، سا
(٤) ف : م : سا
(٥) ما بين : فياً قمين : د
(٦) م : د : د
(٧) ز : ن : د
(٨) بما مر : ما بقدم : د، سا
(٩) ن : د - ف : د، سا
(١٠) ط، ك : ك، ط، ك : ب + واقد اطل : سا

(١٣)

ح، د ضلعا مربعي ا، ب، و ا بعد - ، ف ح ضلعه بعد د .

وليكن ه من ح في د (١) ، فيكون ه ، ب على نسبة ح ، د ، و ا بعد ب ،

فيعد الذي قبله وهو ه ، ف ح بعد د .



رسم رقم ٢٣٢

وإن عد (٢) الضلع الضلع عد المربع المربع (٣) :

لأن ح بعد د ، و (٤) ا بعد ه ، فيعد ب (٥) .

(١٤)

ا مكعب ح ، بعد ب مكعب د ، ف ح بعد د .

(١) ه من ح في د فيكون : سطر من د

(١) عد : عدد : سا

(٢) المربع : سطر من د

(٤) و : ف : ب : سا

(٥) ب : + واقع المرفق : سا

	هـ	أ
ح	ح	ط
د	ز	ك
		ب

رسم رقم ٢٢٢

ولنوقع المتواليات ، و ا يعد ب ، فهو يعد ط ، ف ح يعد د .
وبالعكس لهذا (١) بعينه (٢).

(١٥) (٢)

كل مربع لا يعد مربعا فإن ضلعه لا يعد ضلعه ، وكذلك في العكس .

ح	أ
د	ب

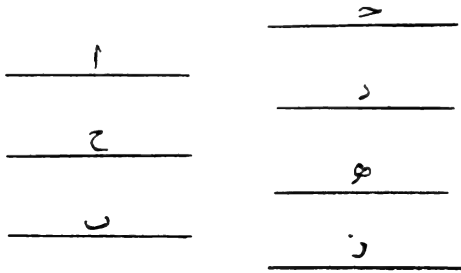
رسم رقم ٢٣٤

لأنه إن (٤) عد ذلك عد (٥) هذا ، وبالعكس أ .

- (١) لهذا : بهذا : ب
(٢) بعينه : + واقع الموفق : سا .
(٣) ازاء هذا الشكل مايل في مائش ب : ما ذكره الشيخ في أشكال يا (١١) فهو في نسخة الأصل
لثابت مذكور في شكل يا (١١) ، يب (١٢) . وما ذكره في شكل ن (١٥) فمذكور في شكل بيج
(١٣) ، يد (١٤) ، وما ذكره في شكل يز (١٧) ، بيج (١٨) فمذكور على خلاف هذا الترتيب .
وقد أورد عكسا شكل كد (٢٤) ، وكذ (٢٥) في شكلين مثلهما . صار بذلك أشكال المقالة كز (٢٧) .
وأما ما ذكره الشيخ فموافق نسخة الحجاج .
(٤) إن : سابقة من د
(٥) عد : بيد : سا

(١٦)

١، - مسطحان متشابهان ، وضلعا ١ : ح ، د ، وضلعاب : هـ ، ز ، فيقع بينهما عدد على نسبة متوالية ، ونسبتها (١) نسبة الضلع إلى النظير مثناه .
فلنضرب د في هـ وهو (٢) ح ، فد (٣) ضرب في ح وهو فكان ا ، ح (٤) ،
فنسبة ح ، هـ ك ا ، ح .



رسم رقم ٢٣٥

وبمثل ذلك د ، ثم ك ح ، ب .

ولأن نسبة ، هـ ود ، ز واحدة لأن المسطحين متشابهان (٥) ، ف ا ، ح (٦) ح
- على نسبة واحدة .

فقد وقع بينهما عدد ، ونسبة ا ، ب ك ا ، ح (٧) منناة ، أعني ح ، هـ .

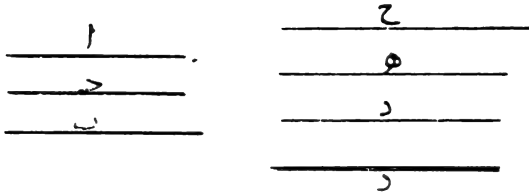
(١٧)

وقع ح بين ا ، ب فتوالت (٨) ، ف ا ، ب مسطحان متشابهان .

- (١) نسبها : + هي : سا
- (٢) وهم : يكون : سا
- (٣) د : د : د
- (٤) ح : ح : سا
- (٥) متشابهان : متشابهين : د
- (٦) ح : ح : سا
- (٧) ح : د : سا
- (٨) فتوالت : فتوالت : د

فلتأخذ د، ه أقل عددين على نسبة ا، ح .

فد، ه يعدان ا، ح على نسبة واحدة . فليكن (١) العد ل ا ب ز (٢) .



رسم رقم ٢٣٦

وأيضاً يعدان ح، ب على نسبة واحدة . فليكن (٣) العد ل ب ح (٤) .
فه ضرب في ز و ح وكان ح، ب .

فنسبة ز إلى ح ك ح، ب ، أعني ك (٦) د، ه ، فهي متناسبة (٧) .
وز، د ضلعا ا؛ وه، ح ضلعا ب،
فدا وب مسطحان متشابهان .

(١٨)

ا، ب مجسمان متشابهان ، فيقع بينهما عددان ويتوالى (٨) ، فيكون (٩) المجسم

-
- (١) فليكن : + يد ح ، ز وأيضا يعدان ح ، ب على نسبة واحدة وليكن : يخ .
 - (٢) ا ب ز : ا ا ز : د
 - (٣) فليكن : فإن : د
 - (٤) ا ا ز العدات : سقط من ب
 - (٥) ل ب ح : ا ل ح : د
 - (٦) ك : سقط من د
 - (٧) ه ضرب في ز متناسبة : فه ضرب في ز فكان ح : ود ضرب في ح فكان ح ، فسطح
 - ه في ز مثل سطح د في ح ، فكان ح ، فنسبة ز ، د ك ح ، ه : سا
 - (٨) ويتوالى : فتوالى : د - فتوالى : سا
 - (٩) فيكون : ويكون : ب ، د

إلى الجسم كالضلع إلى الضلع (١) مثلثة .

وليكن (٢) أضلاع ا، ح، د، هـ وأضلاع ب، ز، (٣) ح، ط، ونسبة الأضلاع ح، ز، د، ح هي هـ، ط .

وليكن ح في د : ل : ح : ز في ح : ل .

	<u>ا</u>	<u>ح</u>
<u>ك</u>	<u>ن</u>	<u>د</u>
<u>م</u>	<u>س</u>	<u>هـ</u>
<u>ل</u>	<u>ب</u>	<u>ز</u>
		<u>ح</u>
		<u>ط</u>

رسم رقم ٢٣٧

ولك ول (٤) مسطحان (٥) متشابهان . لأن أضلاعها متناسبة ، فيقع بينهما ثالث (٦) ، وليكن م .

وليكن هـ و ط في م : ن : وس - فهما (٧) ذاتك (٨) .

لأن نسبة لك ، م ، ل على نسبة (٩) الأضلاع ، وهـ ضرب في لك و م فكان ا و ن ، فنسبتهما نسبة لك ، م ، بل ح : ز (١٠) .

(١) إلى الضلع : + النظير : سا

(٢) وليكن : ولتكن : سا

(٣) ح : سقطت من سا

(٤) وك ول : سقطت من سا

(٥) مسطحان : سطحان : ب

(٦) ثالث : وسط : سا

(٧) فهما : وهما : ب

(٨) ذاتك : ذينك : ب ، د

(٩) هل نسبة : كنسبة : سا

(١٠) ز : م : د

وهـ ، ط ضربا في م فكان ن ، س ، فنسبتهما نسبة هـ ، ط ، وهي نسبة حـ ، ز ، أعني لـ ، م ، أعني (١) ا ، ن .

وط ضرب في م ، ل (٢) ، وهي نسبة حـ ، ز فنسبة س ، ب (٣) هي نسبة حـ ، ز (٤) .

ونسبة ا ، ب كسبة ا إلى ن مثلثة ، وهي نسبة حـ ، ز مثلثة .

(١٩)

وبالعكس إذا وقع بينهما عددان (٥) فهما مجازان متشابهان .

ك ا ، ب وقع بينهما حـ ، د .

		ل
		—————
		ك
		—————
	ا	ط
	—————	—————
ح	ب	م
—————	—————	—————
د	ح	ن
—————	—————	—————
هـ	د	س
		—————

رسم رقم ٢٢٨

لأننا تأخذ هـ ، ز ، ح أقل ثلاثة على نسبتها (٦) ، فـ (٧) هـ ، ح .

متباينان ومسطحان متشابهان .

(١) أعي : أي : سا

(٢) م ول : + فكان س ، ب فلبس س ، ب كلب م ، ن : سا

(٣) س ، ب : ا ، ن ، ن ، س ، س ، ز : سا

(٤) وهي نسبة - ، ز نسبة - ، ز : فكان س ، فلبس س ، ب كنسبة م ، ل ،

وهي نسبة - ، ز ، نسبة م ، ن وس ، ن هي نسبة - ، د - + واقع أعلم : سا

(٥) عددان - - وزوال : سا

(٦) نسبتها : نسبتها : د

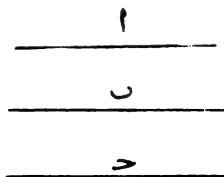
(٧) فـ : و : د ، سا

ولیکن ضلعا^(١) ه : ل ، و ضلعا ح : م ، ن ، ف ه و ح (٢) یعدان
 ا ، د - ولیکن (٢) ب ط ، و ح ب - ولیکن ب س (٤) .

ف ط فی ه مجسم ا ، و ه فی س مجسم ح ، فنسبة ط ، س ک ا ، ح ،
 و هو ک ه ، ز (٥) أعنی ل (٦) ، م ، ل ، ن ، فیصیر نسبة ل ، ل ، ط - أضلاع
 ا - مثل نسبة (٧) م ، ن ، س - أضلاع ب ، فهما متشابهان .

(٢٠)

ا ، ب ، ح متوالية عنی نسبة ، ا مربع ف ح مربع لانه مسطح يشابهه (٨) .



رسم رقم ٢٣٩

(٢١)

وأیضا (٩) مکعب (١٠) من ا ، ب ، ح ، د (١١) ، ف د مکعب لانه يشابهه .

- (١) ضلعا : سقطت من د
- (٢) ف ه و ح : ا ، د - و ه ، ح : سا
- (٣) ولیکن : فلیکن : د ، سا
- (٤) و ح ، ب - ولیکن ب س : و د ، ز - ولیکن ن ، س : د
- (٥) ز : ساقطة من د
- (٦) ل ک : ط : د ، سا
- (٧) مثل نسبة : كنسبة : د ، سا
- (٨) يشابهه : يشبهه : ب
- (٩) ا : ساقطة من سا
- (١٠) مکعب : + يشابهه : د
- (١١) د : + المتوالية : د ، سا

ا
ب
ح
د

رسم رقم ٢٤٠

(٢٢)

المربع ونسبته إلى ب ك ح إلى د المربعين ، ف ب مربع . لأنه يقع بين ح ، د ثالث وكذلك بين ا ، ب ، فيكون ب مربعاً (١) .

(٢٣)

المكعب ونسبته إلى ب ك ح إلى د المكعبين (٢) ف ب مكعب . لأنه يقع بين ا ، ب كذلك عدداً ، فيكون ب مكعباً . (٣)

(٢٤)

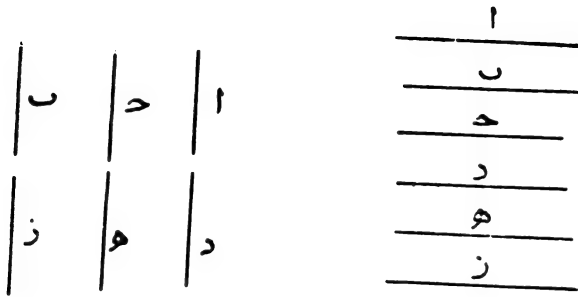
ا ، ب مسطحان متشابهان ، فنسبتهما نسبة مربع إلى مربع .
وليقع بينهما ح ،
وليكن د ، هـ ، ز أقل ثلاثة أعداد على نسبتها (٤) ،

(١) مربعاً : + واثق أعلم : سا

(٢) المكعبين : المكعب : د

(٣) ب : ساقطة من د

(٤) نسبتها : نسبتها : سا

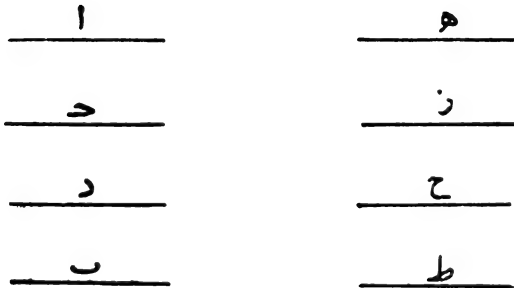


رسم رقم ٢٤١

فـ د ، ز مرمزان لآبهما متباينان ، ووقع بين كل واحد منهما والواحد عدد واحد .

(٢٥)

ا ، ب مجسمان متشابهان ، فنسبة ا ، ب (١) كنسبة مكعب إلى مكعب .



رسم رقم ٢٤٢

(١) نسبة ا ، ب : فنسبتهما : سا

لأنه يقع بينهما عددان .

فنوجد أنل أربعة أعداد متناسبة على نسبتها (١) . - ك ه ، ز ، ح ، ط .

فيكون ه ، ط مكهين لأنهما متباينان ،

فيقع بينهما وبين الواحد عددان يكون الثالث من الواحد مربعا ، ويعد الرابع

بأحد الثاني (٢) .

(١) نسبتها : نسبتها : د

(٢) الثاني : + تمت المقالة الثامنة : ب- الثان . تمت المقالة الثامنة من كتاب أوقليدس بحمد الله

وحسن توقيعه : د - الثالث : تمت المقالة الثامنة من اختصار كتاب أوقليدس واواب العقل الحمد بلا نهاية : سا

المقالة التاسعة

المتواليات وما يتصل بها من عوامل وغيرها

المقالة التاسعة (١)

(١)

ا، ب مسطحان متشابهان ، ف ا في ب مربع ، وهو ح : ولنضرب ا في نفسه

$$\frac{ب}{د} = \frac{ا}{ح}$$

رسم رقم ٢٤٣

فيكون (٢) د، فنسبة ا، ب هي نسبة د، ح (٢) ، ود مربع ، ف ح مربع

(٢)

ا في ب : ح المربع ، فهما مسطحان متشابهان .

ولنضرب ا في نفسه يكون د ، فنسبة ا في ب ك د في ح ، ف ا ، ب مسطحان متشابهان (٤).

(١) المقالة التاسعة : بسم الله الرحمن الرحيم : المقالة التاسعة : ن - بسم الله الرحمن الرحيم
اعصار المقالة التاسعة من كتاب أوقليدس : سا

(٢) فيكون : يكون : سا

(٣) ح : ب

(٤) متشابهان : + واقه أعلم : سا

$$\frac{ب}{د}$$

$$\frac{أ}{ح}$$

رسم رقم ٢٤٤

(٣)

١ مكعب فربعه ب مكعب (١)

وليكن ضاعه ح (٢)، ومربع ح : د، لأن بين الواحد عددين (٣)، وهما

ح، د . على نسبة واحدة،

$$\frac{ب}{د}$$

$$\frac{أ}{ح}$$

رسم رقم ٠٢٤٥

ونسبة الواحد إلى كنسبة أ إلى ب لأن الواحد يعد أ بأحاد ١،

فليقع إذا (٤) بين ا و ب عدداً متواليان ، فهما مجسمان متشابهان ، ف ب

مكعب .

(١) فربعه ب مكعب : ومربعه ب مكعب : د - ومربعه ب فهو مكعب : ب

(٢) ضله، ح : ضلع ا ه : ب

(٣) عددين : عدداً : د

(٤) إذا : إذن : د

(٤)

ا مكعب ضرب في ب المكعب فكان ح، ف د مكعب .

$$\begin{array}{r} \text{ب} \\ \hline \text{د} \end{array} \qquad \begin{array}{r} \text{ا} \\ \hline \text{ح} \end{array}$$

رسم رقم ٢٤٦

ولنضرب ا في نفسه فيكون د المكعب، فنسبتهما (١) واحدة، ف د مكعب

(٥)

ا مكعب (٢) ضرب في ب (٢) فكان ح المكعب، ف د (٤) مكعب .
لذلك (٥) بعينه .

$$\begin{array}{r} \text{ب} \\ \hline \text{د} \end{array} \qquad \begin{array}{r} \text{ا} \\ \hline \text{ح} \end{array}$$

رسم رقم ٢٤٧

-
- (١) فنسبها : فنسبها : د . د . سا
 - (٢) مكعب : ساطعة من د ، سا
 - (٣) ب : + المكعب : د ، سا
 - (٤) ف د : ف ا : د ، سا
 - (٥) ل لك : ك ل ك : سا

(٦)

ا ضرب في نفسه فصار (١) ب المكعب ، ف ا مكعب .
فلنضرب في ب فيكون ح مكعبا ، والنسبة متوالية ، فنسبة ا إلى ب ك ب
إلى ح المكعبين ،

$$\begin{array}{r} \text{ا} \\ \hline \text{ب} \\ \hline \text{ح} \\ \hline \end{array}$$

رسم رقم ٢٤٨

و ب مكعب ، ف ا (٢) مكعب

(٧)

اعدد مركب ، وضرب في ب فكان ح ، فهو مجسم .

$$\begin{array}{r} \text{ا} \\ \hline \text{ب} \\ \hline \text{ح} \\ \hline \text{د} \\ \hline \end{array}$$

رسم رقم ٢٤٩

(١) فصار : و س ا : د

(٢) ف ا : ك ا : د

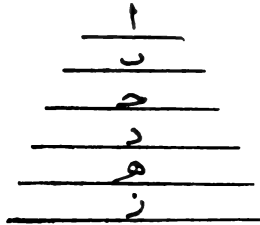
ولیکن د بعد ا ب ه ، فد د فی ه : ا ، و ا فی ب : ح ، فد ، ه ، ب
أضلاع ح ، فهو مجسم .

(٨)

ا ، - ، ح ، د ، ه ، ز أعداد من الواحد متوالية (١) ، فالثالث من الواحد
مربع ، والخامس مربع ، وكذلك واحد لا (٢) وواحد نعم ، والرابع مكعب وكذلك
إثنان لا وواحد نعم ، والسابع مكعب مربع ، ثم ما بعده (٣) كل خمسة مكعب
مربع .

لأن نسبة الواحد إلى ا ك إلى ب ، فد مربع .

و ب و د مسطحان متشابهان ، لأن بينهما عدد (٤) ، فد مربع (٥) .



رسم رقم ٢٥ .

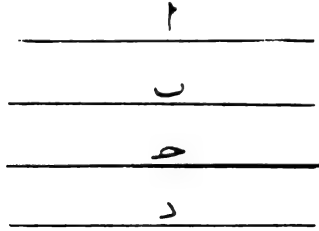
ونسبة ب إلى ح كنسبة ا إلى ب ، فد (٦) - بعد ح بأعداد ا ف ح (٧) مكعب

-
- (١) متوالية : متوالية : د ، د ، سا
(٢) لا : ساقطة من د ، سا
(٣) ما بعده : ما بعد : د ، سا
(٤) ا : ساقطة من د ، ب
(٥) مربع : + وكذلك د : مربع : ب
(٦) فد : و : د
(٧) فد - : سقط من سا

ويشابه ز فهو مكعب^(١)، وهو أيضا مربع، فهو مربع^(٢) مكعب .

(٩)

ا، ب، ح، د^(٣) متوالية من الواحد، و ا^(٤) مربع، فكلاهما مربع،
و ا مكعب فكلاهما مكعب



رسم رقم ٢٥١

لان ب ثالث فهو مربع، و ح ثالث من ا، فهو مربع^(٥) لان يشابه،
وكذلك د ثالث من ب^(٦)

وأیضا ا مكعب، وضرب في مثله، فكان ب ف ب مكعب. ونسبة ب، ح ك
ا، ب، و ب مكعب ف ح مكعب. و د رابع من ا^(٧) المكعب، فهو^(٨)
مكعب .

(١) فهو مكعب : وهو : سقط من سا

(٢) مربع : ساقطة من د ، سا

(٣) د : ساقطة من سا

(٤) ا : ا ، ب : ر

(٥) و ح ثالث ... فهو مربع : سقط من

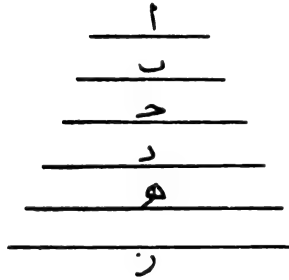
(٦) وكذلك د ثالث من ب : وكذلك ح ، د : د - وكذلك ح مربع ب : سا

(٧) و د رابع من ا : سقط من د - و د ، ز من ا : سا

(٨) فهو : أيضا : د . سا

(١٠)

فان كانت (١) ك ا ، ب (٢) ، ح ، د ، هـ ، ز ، و (٣) ا غير مكعب



رسم رقم ٢٥٢

ولامربع ، فليس فيها مربع ولا مكعب إلا ما (٤) قيل في الثالث والرابع و (٥) على ترتيبها .
لأنه إن كان ح مربعاً ف ا مربع ، أو د (٦) مكعب (٧) ف د (٨) مكعب .

(١١)

ا ، ب ، ح ، د متوالية من الواحد (٩) ، وه أول يعدد ، فيعد (١٠) ا .
وإلا فليباينه لأن كل أول إما يعد وإما يباين ، فهما أقل الأعداد على نسبتها (١١)

-
- (١) كانت : كان : ب
(٢) ك ا ، ب : ساقطة من د
(٣) و : ف : ب
(٤) ما : ها : ب
(٥) ر : ا + ب
(٦) مكعب : مكعب : ب
(٧) د : ساقطة من سا
(٨) د : ا : ب - ز : د
(٩) الواحد : الواحد : سا
(١٠) فيعد : ويعد : سا
(١١) نسبتها : نسبتها : ب ، سا

وليعده د ب ز، فه في ز هود .
 و أيضا في ح : د، لأن نسبة الواحد إلى ا كنسبة ح إلى د،
 ف ح بعد د بأحاد ا، فنسبة ا، ه ك ز، ح .

ه	ا
ز	ب
ح	د
ط	د

رسم رقم ٢٥٣

فه الاول بعد ح - وليكن (١) ب ح، (٢) .
 فه في ح (٣) ك ا في ب، فه أيضا بعد ب - وليكن ب ط (٤) ،
 فه في ط ك ا (٥) في نفسه، فنسبة ه، ا ك ا، ط،
 فه الاول بعد ا، وليس مثله - هذا خلف .

(١٢)

ا، ب، ح، د، ه (٦) متوالية من الواحد، و ب الاقل بعد ه الاكثر،
 فيعد ه بعدد مما بينها .

لأن نسبة الواحد إلى ب ك ح، (٧) ه، والواحد بعد ب بأحاد ب .

-
- (١) وايكن : وليكن : سا
 (٢) ح : ب : ح : د
 (٣) ح : ب : د
 (٤) ب : ط : ب : ط : د
 (٥) ك : ا : ه : سا
 (٦) ه : سا : سا : سا
 (٧) ح : ا : سا

ا
ب
ح
د
هـ

رسم رقم ٢٥٤

ذ ح يعد هـ بأحاد ،
ذ ب يعد هـ بد ح .

(١٣)

ا ، ب ، ح ، د متواليه من الواحد ، و الأول ، فأقول إنه لا يعد د الاكثر (١)
عدد خارج عنها .
وإلا فليكن هـ .

ط	د
ز	ح
هـ	ب
ا	ا

رسم رقم ٢٥٥

(١) د الاكثر : الاكثر : د ، د ، سا

وليس هـ^(١) أولا . لأنه إن كان أول^(٢) ويمد د فيعد ا ، و أول ليس بمثله^(٣) - هذا خلف .

وهـ مركب ، فله أول يعمده ولا يمكن أن يكون غير ا .
وإلا فليكن له فيعد أيضا د ، وله أول يمد د فيعد ا ، وأول - هذا خلف
فاذا^(٤) لا يعمده هـ^(٥) أول إلا ا .

وليمده د ب ز^(٦) ، ف ا في ح ك ز في هـ ،
ف ا إلى هـ ك ز^(٧) إلى .

و ا يعمده ، ف ز يمد ح ، وكذلك ز^(٨) ليس بأول ولا يعمده أول إلا ا^(٩) .
وليمد ز ح ب ع ، ويتبين أيضا أن ح يمد ب ، وهو مركب لا يعمده إلا ا .
وليمد ح ب ب ط^(١٠) ، وكذلك يتبين أن ط في ح ك ا في نفسه .

فنسبة ح^(١١) إلى ا ك ا إلى ط ،

فط^(١٢) يمد ا وليس مثله - هذا خلف .

(١٤)

أقل عدد يعمده أعداد أوائل هي ب ، ح ، د ، فلا يعمده أول غيرهما .

(١) هـ : هو : د ، سا

(٢) أول : أولا : ب ، سا

(٣) بمثله : مثله : سا

(٤) فاذا : فاذا : د

(٥) يمد هـ : يعمده : د ، سا

(٦) ز : سقط من سا

(٧) ز : ساقطة من ب

(٨) ز : ساقطة من سا

(٩) إلا : ساقطة من ب

(١٠) ب ط : ب ، ط ، د

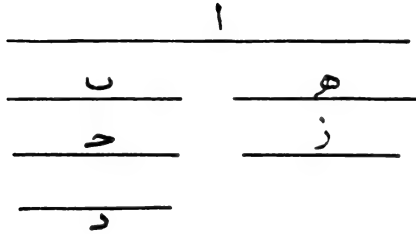
(١١) نسبة ح إلى ا ك ا إلى ط : فنسبة ح ، ا ك ا ، هـ : د - نسبة ا ح ، ا ح ك ط ،

ا ، ر ا يمد ح : سا

(١٢) فط : ف ح : د

وإلا (١) فليعده (٢) ه بز .

وب بعد ا ، وهو أول ،



رسم رقم ٢٥٦

فيعد إما ه وإما (٢) ز ، لأن كل مسطح يعده أول فيعد (٣) أحد ضاميه .
وليس يعد ب ه ، لأنه أول ، فيعد ز .

وكذلك ح ، د تعد (٥) ز . ف ، ح ، د تعد (٥) ز (٦) . وهو أقل من
١ - هذا خلف .

(١٥)

ا ، ب ، ح أقل الأعداد (٧) على نسبة (٨) متوالية ، فكل (٩) اثنين منها
مباين للثالث .

وليكن د ه ، ه ز أقل عددين على تلك النسبة فهما متباينان .

(١) وإلا : ساقطة من د

(٢) فليعده : فلتعد : سا

(٣) فيعد إما ه وإما ه : سقط من د ، سا

(٤) فيعد : يعد : سا

(٥) يعد : يعد : ب

(٦) فب ، ح ، د تعد ل : سقط من د

(٧) الأعداد : أعداد : د ، سا

(٨) نسبة : نسب : سا

(٩) فكل : وكل : د

فجميع زديباين هـ د (١)، و (٢) هـ ز يباين هـ د (٣) فسطح دز في ز هـ ، أعتى
 بجموع مسطحى (٤) ده في هـ نـ ، ومربع هـ ز ، اللذين (٥) هما ا ، ب ، يباينان (٦)
 مربع ده (٧) ، أعتى ح (٨) .

فجموع ا ، ب يباين ح .

وكذلك مربع دز (٩) ، وهو ده و هـ ز كل في نفسه وضعف ده في هـ ز ،
 يباين هـ ز في هـ د (١٠) .

$$\begin{array}{r} 1 \\ \hline 2 \\ \hline 3 \\ \hline 4 \\ \hline 5 \\ \hline 6 \\ \hline 7 \\ \hline 8 \\ \hline 9 \\ \hline 10 \\ \hline 11 \\ \hline 12 \end{array}$$

دسم رقم ٢٥٧

فإذا فرقنا فإن زهـ ، ده (١١) كل في نفسه لو شارك هـ ز في هـ د ، لشارك (١) هـ

(١) هـ د : هـ ب : د

(٢) و : كلك : ر

(٣) هـ د ، وهـ ز يباين هـ د : هـ ز ، وكلك يباين هـ د ، فكل واحد من ز د ، ده أول عند

هـ د : سا

(٤) سطسى : سطسى : د

(٥) اللذين : اللذى : د ، سا

(٦) يباينان : يباين

(٧) ده : ده : سا

(٨) يباينان . . . : سق من د

(٩) وكلك مربع دز : فإن - مربع دز : د ، سا

(١٠) هـ د : ده : د : سا

(١١) ده : د : ب

(١٢) لشارك : لشارك : د ، سا

ضعفه (١) مشاركة (٢) زد في نفسه .

فه ز في ه د ، وهو ب ، بيان مجموع مربعي د ه ، ه ز .
فمجموع ا و ح بيان ب .

(١٦)

ا ، ب متباينان ، (٣) فلا ثالث لهما في النسبة .
وإلا فليكن نسبة ا إلى ب ك ب إلى ح .

$$\frac{ا}{ب} = \frac{ب}{ح}$$

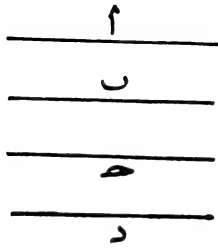
رسم رقم ٢٥٨

و ا ، ب أقل الأعداد على نسبتها (٤) متباينان ، فيعد ا ب في (٥) النسبة الثانية ، وهو مباينة (٦) - هذا خلف .

(١٧)

ا ، ب ، ح متوالية (٧) و ا ، ح متباينان ، فلا رابع لهما (٨) في النسبة .

-
- (١) ضعفه : ضعف : د
 - (٢) مشاركة : فمشاركة : سا
 - (٣) متباينان : مباينان : سا
 - (٤) نسبتها : نسبتها : د ، د ، سا
 - (٥) في : من : ب ، د
 - (٦) مباينة : متباينة : د - مباينان : ا ، ب
 - (٧) متوالية : ساطقة من ب
 - (٨) لهما : لها : د

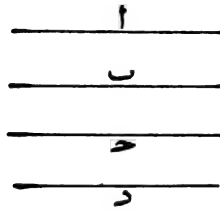


رسم رقم ٢٥٩

والإفنية ا، ك ب، د.
وايعد ب المقدم في النسبة الثانية، ف ا يعد ح، وهو مباين له - هذا خلف .

(١٨)

ا، - (١) ننظر حل لهما ثالث .
فإن تباينا فليس . وإن اشتركا فلنضرب (٢) ب (٣) في نفسه فيكون (٤) ح.



رسم رقم ٢٦٠

-
- (١) [ا ، ب : سقاط من سا
 - (٢) فلنضرب : فلنصف : ب
 - (٣) ب : ف : سا
 - (٤) فيكون . ليكون : د ، سا

فإن ابعده فليكن بد (١)، ف ا في د (٢) ك ب في نفسه .

ف ا ، ب ، ح (٣) متوالية .

وإن (٤) لم يعد ا فلا يمكن .

وإلا فليكن الثالث د . فيكون ا في د هو > ، ف ا بعد > ، وقيل لا بعده .

هذا خلف .

(١٩)

ا ، ب ، ح متوالية ، فاننظر (٥) هل يكون لها رابع .

فإذا كان (٦) ا ، ح متباينين (٧) فلا .

وإن كانا مشتركين فنضرب ب في ح فيكون د .

ا

ب

ح

د

هـ

رسم رقم ٢٦١

فإن عداد (٨) فليكن به ، فه الرابع كما ندرى وإلا فلا يمكن .

(١) بد : ب د :

(٢) ف ا ق د : ف ا . د : د :

(٣) ح : د : د ، سا

(٤) وإن : و ا ، ب : سا

(٥) فلتنظر : فنظر : د ، سا

(٦) كان : كانا : ب

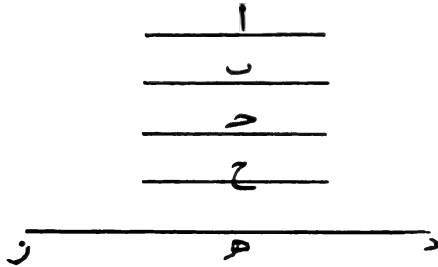
(٧) متباينين : متباينان : د

(٨) د : هـ : سا

أو فليكن هـ . فيكون ا في هـ الرابع ك ب في ح ، أعني د ، فيعد ا د ،
وكان لا يعمده (١) - هذا خلف .

(٢٠)

كل أعداد أوائل ك ا ، ب ، ح فقد يوجد أكثر منها من الاوائل .
فلنأخذ د هـ أقل عدد يعمده ا ، ب ، ح ، ونزيد عليه واحدا ، وهو هـ نـ .
فإن كان أولا فقد حق الخبر (٢) .



رسم رقم ٢٦٢

وإلا (٣) كان مركبا ، وليعمده (٤) أول وهو ح (٥) فأقول إنه (٦) غير
ا ، ب ، ح وأكثر (٧) ، وإلا فهو خلف : لأنه إن منها ويعد (٨) د ز (٩) ،
فيعد هـ ز الواحد (١٠) - هذا خلف .

-
- (١) يعمده : يعمد : سا
(٢) الخبر : الخبر : سا
(٣) وإلا : وإن : سا
(٤) وليعمده : فليعمده : د : سا
(٥) ح : ج : سا
(٦) فأقول إنه : فإن كان : د ، سا
(٧) وأكثر : سائفة من د ، سا
(٨) ويعد : يعمد : د
(٩) د ز : + ويعد هـ د : سا
(١٠) الواحد : + الباقى : سا

(٢١)

إذا جمعت أعداد زوج (١) كـ ا ، ب ، ج ، ح ، ز ، فإن جميعها زوج
لان لكل (٢) واحد منها نصفاً (٤) وللجميع نصفه .

ا ب ج ح ز

رسم رقم ٢٦٣

(٢٢)

ا ، ب ، ج ، ح ، د (٥) أفراد ، وعدتها زوج ، فجميعها زوج .
لأنه إذا فصل من كل واحد منها واحد بقيت أزواجاً ، ومجموعها زوج (٦)

ا ب ج ح د ز

رسم رقم ٢٦٤

وعده الأعداد زوج بمجموعها زوج .

فمجموع ذلك كله زوج (٧) ..

(١) زوج : زوج : سا

(٢) ا ، ب ، ج ، ح ، ز : ا - ب - ج - ح : د

(٣) لكل : كل : سا

(٤) نصفاً : نصف : د

(٥) ج : د : دز : د - د + د ه . ز : سا

(٦) زوج : + لأنه إذا فصل من كل واحد منها واحد بقيت الأزواجاً ومجموعها زوج : يخ

(٧) لأنه إذا فصل ... زوج : ونفصل ده واحداً يبقى - د زوجاً ، فـ ا د زوج ، واد تزيد عليه

بواحد فهو فرد : د

(٢٣)

(هذا الشكل ساقط من د)

ا ب ، ح ، د ، أفراد ، وعدتها فرد ، فمجموعها فرد .

ا
ب ح د ه

رسم رقم ٢٦٥

لأن ا ح زوج ، وتفصل ده واحد يبقى : ه زجا ، فاه زوج ، و ا د
يزيد عليه بواحد ، فهو فرد .

(٢٤)

ا ب زوج ، وفصل منه ا ح زوجا ، فالباقي ب ح زوج .
وإلا فهو فرد . فنأخذ (١) د ب الواحد يبقى ح د زوجا .

ا
ب ح د

رسم رقم ٢٦٦

فمجموع ا د زوج ، و د ب واحد فـ ا ب فرد ـ هذا خلف .
ولأن لـ ا ب نصفاً (٢) ، ولـ ا ح (٣) نصفاً ، يبقى لـ ح ب نصف . فهو
زوج (٤) .

(١) فنأخذ : + ه : د : سا

(٢) نصفاً : نصف : ب

(٣) أـ : ا د : سا

(٤) ولأن ا ب . . . فهو زوج : سقط من د

(٢٥)

ا ب فرد، وفصل (١) من ب ح الفرد، د ا ح زوج .

ا ح د ب

رسم رقم ٢٦٧

فلنأخذ د الواحد، يبقى ا د زوجا، وفصل د ح زوجا . يبقى ا ح زوجا (٢) .

(٢٦)

ا ب، فرد وفصل منه ا ح (٣) الزوج، فالباقي فرد..

ا ح د ب

رسم رقم ٢٦٨

فلنفصل د الواحد، يبقى ا د زوجا، وفصل ا ح زوجا، ف ح زوج ، ف ح ب فرد .

(٢٧)

ا ب زوج وفصل منه ا ح فرد (٤)، فالباقي (٥) فرد .

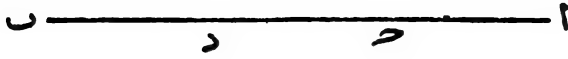
(١) وفصل : وتصل : سا

(٢) وفصل د ح . . . زوجا : سقطن سا

(٣) ا ح : ا ب : د

(٤) فرد : الفرد : د ، سا

(٥) فالباقي : فالباقي : سا



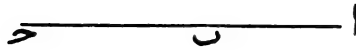
رسم رقم ٢٦٩

فلنصف ح د الواحد إلى ا ح فيكون ا د زوجا ، فيبق د ب زوجا فيكون ح ب (١) مفردا .

(٢٨)

ح هو من ا الفرد في - الزوج ، فهو زوج لأن مجموع أفرادها يعده زوج .

رسم رقم ٢٧٠



(٢٩)

ح من ا الفرد في ب الفرد ، فهو فرد .

لأن مجموع أفراد عدتها فرد .

ويبين من هذا أن ا (٢) الفرد إذا عد ب الزوج عده بعدد (٢) زوج .

(١) ح : د : ب : ا

(٢) ا : ساقله من سا

(٣) بعدد : بعده : سا

ا ب ح

رسم رقم ٢٧١

وإلا بفرد . فب فرد ، وإن كان ب فردا فيعده ا كذلك بفرد ، وإلا
يزوج فب زوج .

ا
ب

رسم رقم ٢٧٢

(٣٠)

ا (١) فرد ، وبعد ب الزوج ، فهو يعد نصفه .
فليعد ب ح ، وهو زوج ، فله نصف ، ف ا في نصف ح هو نصف ب .

ا ب ح

رسم رقم ٢٧٣

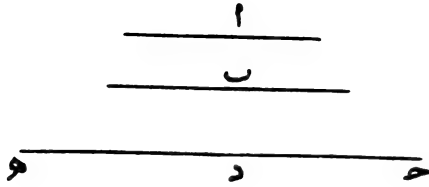
(٣١)

ا فرد مبين لـ ح (٢) ، فهو مبين لضعفه ح ه (٣) .

(١) ا : عدد ا : د ، سا

(٢) لـ ح : لـ ح : د ، سا

(٣) لضعفه ح ه : لضعفه ح : د ، سا



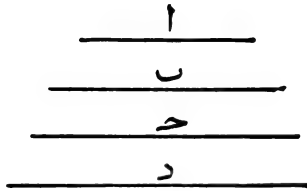
رسم رقم ٢٧٤

وإلا فليعده بد (١).

ف ا (٢) الفرد يعد ه (٣) الزوج ، فيعد نصفه ح ز (٤) ، وكان مباينا له - هذا خلف (٥).

(٣٢)

ا ، ب ، ح ، د (١) متوالية من الواحد ، و اثنان ، فكل واحد منها زوج الزوج .



رسم رقم ٢٧٥

(١) فليعده ب : فإندهما ب : سا

(٢) ا : ب : سا

(٣) يعد ح : ه : نصف ح : د - يعد نصف ح : سا

(٤) ح ز : ح : د : سا

(٥) وكان مباينا له - هذا خلف : ز ب يعد ا و ج وهما متباينان هذا خلف : سا

(٦) ا ، ب ، ح ، د : مكررة في ب - الدال ساقطة من د ، سا

لان ا أول^(١) فهو يمدد ، و^(٢) لا^(٣) يمكن إلا أن يكون منها ، وكالها زوج لانها أضعاف .

ف د لا يعمده إلا الأزواج بمدد زوج ، فد زوج الزوج .

(٣٣)

اجمع هذا الشكل في د مع شكلي ٣٤ ، ٣٥ تحت رقم ٣٣ |

كل عدد ليس نصفه فرد فهو زوج الفرد ، وإلا فنصفه زوج .

(٣٤)

كل عدد ليس مضعفا من اثنين ولا نصفه فرد^(٤) فهو زوج الزوج والفرد .
وليس زوج الفرد لان نصفه زوج

وليس زوج الزوج لأنه غير مضعف^(٥) من اثنين .

ولا^(٦) ينتهي بالتنصيف إلى اثنين بل إلى فرد .

(٣٥)

إذا كانت أعداد متناسبة^(٧) كم كانت ، وليكن ا ب ، حد ، زح^(٨)

طن ، ونقص أولها من الثاني فبقى ح ه ، ومن الأخير^(٩) فبقى م ط^(١٠)

فنسبة ح ه الباقي إلى ا ب الاول كنسبة م ط إلى جميع الأعداد التي قبله .

(١) أول : + فكل ما بعد الآخر لا يمكن : بخ

(٢) ولا : لا : د

(٣) و : يمدد : سا

(٤) ولا نصفه فرد : سقط من د ، سا

(٥) غير مضعف : ليس مضعفا : سا

(٦) ولا : فلا : د ، سا

(٧) أعداد متناسبة : الأعداد المتناسبة : د

(٨) زح : وح ب

(٩) الأخير : + م ن : د - + م : سا

(١٠) م ط : ط م : د - م : سا

ولنفصل ل ن ك ح د ، و ك ن (١) ك ز ح ،
 فنسبة م ن إلى ل ن (٢) ك ر ن إلى ك ن و ك ن (٣) إلى ط ن ،
 فبالفصیل (٤) ط ك ، ك ن (٥) ك ك ل إلى ل ن (٦) و ك ل م إلى م ن .

ا _____ ب

ح _____ ه د

ز _____ ح

ط _____ ك ل م ن

رسم رقم ٢٧٦

فبالجمع (٦) جميع (٧) ط م ، وهو الباقي من ط ن ، إلى ك ن هو ل ن ، م ن ،
 أعى ا ب ، ح د ، ز ح ك ل م أعى ح ه ، إلى م ن أعى ا ب (٨) .

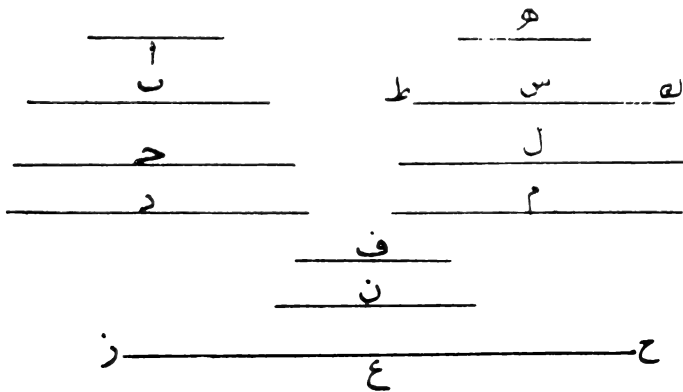
(١) ، (٣٣٦)

إذ جمت أعداد متضاعفة من الواحد ك ا ، ب ، ح ، د إلى آخرها وهو

-
- (١) ك ن : ك ل : د
 - (٢) ل ن : ل ن : د ، سا
 - (٣) و : و ك : د
 - (٤) فبالفصیل : فبالفصیل : د
 - (٥) ك ن : ك ل : د
 - (٦) ل ن : سقط من د ، سا
 - (٦) فبالجمع : فبالجمع : د ، سا
 - (٧) جميع : ساطعة من د ، سا
 - (٨) أعى ا ب : + إذا جمت د ، سا
 - (٩) ٣٦ : ل [٣٤] : د

د، وأخذ الواحد معها فاجتمع عدده الأول، وضرب في الأخير فاجتمع ز ح
ف ز ح عدد تام .

ولنأخذ ه و ط ك و ل ، م حتى نسبة ا ، ب ، ح ، د .
ف ا في م كه في د ، وهو ز ح ، و ا اثنان ف ز ح ضعف م (١) .
ف ه . ط ك (٢) ، ل ، م ، ز ح على نسبة متتالية .



رسم رقم ٢٧٧

ولنفصل لكس من الثاني ، وع ح من الأخير مثل ه ، فيبقى (٢) ط س إلى
ه ك ز ع إلى جميع ه ، ط ك و ل و م .
ف (٤) ط س مساو له (٥) .
ف ز ع مساو لجميع ه و ط ك و ل و م .

(١) ضعف م : + ولذلك م ضعف ل وكذلك سائر الأعداد إذ ه : سا

(٢) ل : ساقطة من د

(٣) فيبقى : فيبقى : د ، سا

(٤) ف : و : د ، سا

(٥) له : ل : د

ويضاف إليه ح مساويا ل ه ، أعني ا ، ب ، ح ، د الواحد معها . فأقول
إنه لا يعد ز ح غيرها .

وإلا فليعد ه ز ب ف ،

فنسبة ف ، ه ك د ، ن ، وليس ن بواحد من ا ، ب . ح ، د ،
و ا أول ، فـ ن لا يعد د .

ف ه لا يعد ف .

ف ه ، ف متباينان

وه أول (١) مبين لف وأقل عددين على نسبه (٢) ، ف ف يعد د ، فهو
واحد من ا ، ب ، ح ، د (٣) .

وليكن ب وه ط ك ، ل على نسبه ب ، ح ، د .

ف ه في د ك ب ، أعني ف في ل ، وكان ك ف في ن ، فال مثل ن .
وكل (٤) واحد من ف ، ن أحد هذه الأعداد التي وضعها (٥) خارجين عنها -
هذا خلف .

فلا يعد ز ح غير هذه الاجزاء ، وهو مساو لها ، فهو عدد تام (٦) .

(١) أول : - فهو : د

(٢) وأقل عددين على نسبة : ولا أقل عددين على نسبتها : ب

(٣) و ا أول . . . من ا ، ب ، ج ، د : سقط من سا

(٤) وكل : فكل : سا

(٥) وضعها : وضعا : د - الذي وضعا : سا

(٦) عدد تام : + نجزت المقالة التاسعة - + تمت المقالة التاسعة من كتاب اوقليس بحمد الله وحسن

توفيقة : د - + تمت المقالة التاسعة من كتاب اوقليس واواب العقل الحمد بلا نهاية : سا

المقالة العاشرة

الإشترك والنبأين وما يتصل بهما

المقالة العاشرة (١)

المقادير التي لها (٢) مقدار واحد يقدرها تسمى مشتركة ، وما ليس لها ذلك تسمى متباينة .

والخطوط المشتركة - في القوة هي التي لربعاتها سطح واحد يقدرها ، والمتباينة في القوة التي ليس لها ذلك .

ويتبين (٣) من هذا أن لكل خط معلوم خطوطا كثيرة بعضها متباينة له (٤) في الطول فقط ، وبعضها في الطول والقوة (٥) وكل خط مفروض (٦) يفرض أولا وينسب إليه سائر الخطوط فإنه منطوق ، ولأنه (٧) ينطق بكميته (٨) ، والمشاركة له تسمى منطقة ، والمتباينة له تسمى (٩) صما .

وكذلك في السطوح والأجسام . وضلع الأضام أصم . وليس شيء من المقادير بذاته أصم أو منطوق ولكن (١٠) بالقياس إلى المقدار الأول الذي يفرض . فإن شاركه فهو منطوق وإن لم يشاركه فهو أصم . ويمكن أن يصير هذا الأضام منطوقا بالقياس إلى مقدار آخر فحينئذ يصير هذا الأول أصم .

(١)

مقدار ا د أعظم من ه ، فإذا فصل من ا د أعظم من نصفه ومن الباقي

(١) المقالة العاشرة : بم الله الرحمن الرحيم . المقالة العاشرة : د - بم الله الرحمن الرحيم .
اختصار المقالة العاشرة : سا

(٢) وتبين : وسيتبين : سا

(٣) لها : ساقطة من ب

(٤) متباينة له : متباينة : سا

(٥) والقوة : وفي القوة : د ، سا

(٦) مفروض : لا : د

(٧) ساقطة من سا

(٨) لأنه ينطق بكميته : لا ينطق بكلمة : سا

(٩) منطقة ؛ والمتباينة له تسمى : سقط من سا تسمى : يسمى : د

(١٠) ولكن : ولكن : ب

أعظم من نصفه (١) فليبق مقدار أصغر من هـ .
 فانصف هـ حتى يسير أعظم من ا د . وليكن أضعافه زك ، ولتقسم على هـ
 بنقطتي ح و ط .

ا ب ح د

هـ

ز ح ط ك

ل م ن س

رسم رقم ٢٧٨

ولنأخذ من ا د أعظم من نصفه وهو (٢) ح د ، و ا ب أعظم
 من نصف ح ا ، وكذلك حتى يكون على عدة أقسام هـ في زك .
 فليبق ا ب ، فأقول إنه أصغر من هـ .
 برهانه : ليكن ل م ن س أضعاف ا ب بعده (٣) زك له مقسوما (٤)
 على م و ن .

ز ح د أعظم من ح ا (٥) ،
 وكلاهما أعظم من ن س (٦) أعني ا ب ، ومن م ن مجموعين ، و ا ب ك
 ل م ن .

(١) ومن الباقى أعظم من نصفه : س قط من د

(٢) وهو : ومي : سا

(٣) بعده : بعده : د

(٤) مقسوما : مقسوم : سا

(٥) أعظم من ح ا . مكررة في سا

(٦) ن س : س ن س : سا

ف ا د (١) أعظم من ل س ، ف ز ك أعظم من ل س ، ونسبة ل س (٢)
إلى ز ك كنسبة ا ب إلى هـ .
ف (٣) ا ب أصغر من هـ .

(٢)

ا ب أطول و ح د (٤) أقصر ، وفصل > د من ا ب حتى بقى (٥) ز ا
أصغر من ح د ، ثم ز ا من ح د حتى بقى د ح أصغر من ز ا ، ثم

أ ط ز ب

هـ

ح ح د

رسم رقم ٢٧٩

فصل د ح من ز ا (٦) حتى بقى ط ا (٧) أصغر من د ح ، ولم (٨) يزل
يفعل ذلك (٩) ولا ينتهي إلى قسم يعني (١٠) الباقي من الآخر ، فهما (١١) متباينان

(١) ف ا د : ف ز : د

(٢) ونسبة ل س : مكررة في د

(٣) ف : د : د

(٤) ح د : ا ح د : سا

(٥) بقى : بيتقى : ن

(٦) ثم فصل د ح من ز ا : سقط من سا

(٧) ط ا : ط ب : سا

(٨) ر لم : أولم : د

(٩) ذلك : ساقطة من ب

(١٠) يعني : تنهي : سا

(١١) فهما : وهما : ب

وإلا فليعدا (١) هـ ، ويكمل ذلك بنقصان أكثر من النصف حتى يبقى مقدار أصغر من هـ كما تبين (٢) ، وليكن ا ط .
 وتبين كما تبين في الأعداد أن هـ (٣) الأعظم يعد ا ط الأصغر -
 هذا خلف .

(٣)

ا ب ، ح د مشتركان (٤) فزريد أن نجد أصغر مقدار يقدرهما (٥)
 جميعا (١) .

ح ز

ح

ا هـ

رسم رقم ٢٨٠

لأنها ليسا بمتباينين فينتهيان في التنقيص (٧) المذكور إلى مقدار يفنى
 ما بقى . فليكن ذلك (٨) المقدار ح ز ، فهو أعظم مقدار يقدرهما (١) .

(١) فليعدا : فلنعدا : سا

(٢) تبين : تبين : سا

(٣) هـ : ا : ب

(٤) مشتركان : مشتركين : ب

(٥) يقدرهما : يعدها : د ، سا

(٦) جميعا : + فان كان أحدهما وليكن ح د يعد الآخر ونفسه فهو المقدار الأعظم الذى يعدها إذ
 او كان مقدار أعظم من جد يعد ا ب ويعد جد الأصغر منه لكان الأعظم يعد الأصغر وهذا خلف : سا

(٧) في التنقيص : بينهما بالتنقيص ، سا - في التقسيم : د

(٨) ذلك : ساقطة من ذ

(٩) يقدرهما : يعدها : د ، سا

و إلا فليكن ح فيعد (١) ح الأعظم (٢) ح ز الأصغر على ما قيل في الأعداد — هذا خلف .

وبان من هذا أن كل مقدار يقدر (٣) مقدارين فهو يقدر (٤) أعظم مقدار يقدرهما (٥) .

(٤)

ا ، ب ، ح مقادير مشتركة ، فنريد (١) أن نجد أعظم مقدار مشترك لها . فنعمل كما فعلنا في الأعداد .

$$\begin{array}{r} \text{ا} \\ \hline \text{ب} \\ \hline \text{ح} \\ \hline \end{array}$$

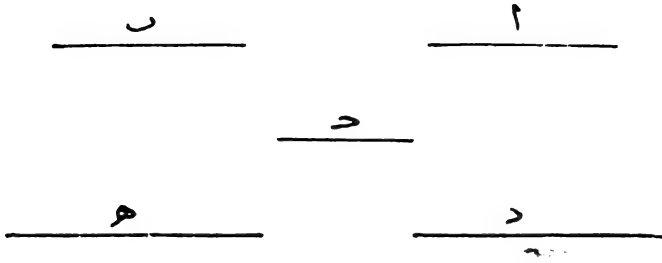
رسم رقم ٢٨١

البرهان ذلك بعينه .

(٥)

ا ، ب مقداران مشتركان ، فنسبتها نسبة عدد إلى عدد .

-
- (١) فيعد ، فيعد مقدار : ب
 (٢) الأعظم : الأ : د
 (٣) يقدر مكررة في ب - يمد : د
 (٤) يقدر : يمد : د
 (٥) يقدرهما : يمدها : د - وبان من هذا . . . يقدرها : وقد استبان أنه إذا كان مقدار يقدر مقدارين فهو يمد أعظم مقدار مشترك يقدرها . سا
 (٦) فنريد : ونريد : سا



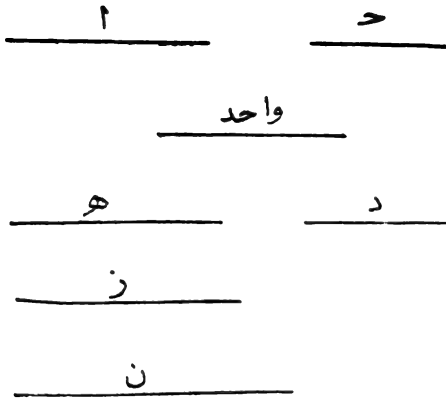
رسم رقم ٢٨٢

فليعدهما (١) ح : أما ا فبآحاد د، وأما ب فبآحاد هـ .
 فالواحد يعد د بآحاد د ، فنسبة الواحد إلى د ك ح إلى ا . وأيضا نسبة
 الواحد إلى هـ ك ح إلى ب ، فنسبة د : هـ (٢) ك ب ، ا .

(٦)

ا ، ب نسبتها كنسبة عدد ح إلى د، فهما مشتركان .
 فلنقسم ا على آحاد (٣) ح ، وليكن (٤) واحدة (٥) هـ .
 وليعد (١) هـ د بآحاد د .
 فنسبة الواحد إلى ح ك هـ إلى ا (٦) ، ونسبة (٧) الواحد إلى د ك
 هـ إلى و .
 فنسبة ح ، د ك ا ، ز .

-
- (١) ح : د : با
 (٢) نسبة د ، هـ : ونسبة هـ ، د : با
 (٣) آحاد : حاد : د
 (٤) وليكن : وليكن : د . د . با
 (٥) واحدة : واحدة : با



رسم رقم ٢٨٢

وكان ك^١، ب، ف ب مثل ز، و ز يشارك^(١) ا، ف كذلك ب.
 الإشكال هاهنا أنه ما كان^(٢) بين نسبة المساواة إلا بين مقادير أو بين
 أعداد. واستعمل ههنا^(٣) مقادير مع الأعداد وما برهن قبل لا يمكن أن يستعمل
 هاهنا^(٤).

(٧)

ا، ب خطان مشتركان، فنسبة مربعيهما كنسبة عدد مربع إلى عدد مربع.
 وليكن ا، ب على نسبة عددي ح . د^(٥)، و هـ، ز مربعاهما، ف
 هـ، ز كح، د مثناة ومربعاهما، ب على نسبة ا . ب مثناة، فنسبة مربعي ا، ب على
 نسبة^(٦) هـ، ز.

(٢) كان : ساقطة من سا

(١) يشارك ا : يشارك إماله : ب

(٣) ههنا : هاهنا : د

(٤) هاهنا : + ما برهن في الأعداد يمكن أن يستعمل ههنا إذ المساواة واقعة بين أعداد معهودات فإن

المقادير قد أغلقت ههنا من حيث هي معهودة بمقدار جعل بالفرض واحدا فإذا الإشكال يتحل : يخ

(٥) د : ب : د

(٦) حل نسبة : ك : د : سا

ا	ح	هـ
ب	د	ز

رسم رقم ٢٨٤

(٨)

[ضم هذا الشكل مع الشكل السابق في د ، سا]
 وبالعكس : إن (١) كان نسبة مربعي (٢) ا ، ب كمددين مربعين ، ف ا ، ب مشتركان . والتدوير واحد (٢) .

(٩)

ا ، ب يشاركان هـ ، فوما متشاركان .

ط	د	ا
ك	هـ	ب
ل	ز	ح
	ح	

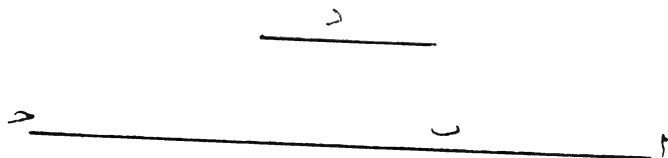
رسم رقم ٢٨٥

(١) إن : إذا : د ، سا
 (٢) مربعي : سطحي : د ، سا
 (٣) واحد : + وإذا لم يكن مربعاً ، ب ط ين [ثم كلمة غير واضحة] ف ا ، ب متباينان : بخ

ولیکن ا، ح علی نسبة عددی د، ه، و، ب، ح (١) علی (٢) نسبة هدی ز، ح، و، ط، ل، ل أقل ثلاثة أعداد علی تلك النسبة.
 فنسبة (٢) ا، ب كط، ل (٤) المددین، فهما مشتركان.

(١٠)

ا، ب، ح (٥) مشترکان، ف ا ح مجموعهما یشارك کل واحد منهما.
 فليعدهما (٦) د، فيعد ا ب و ح وجميع ا ح.
 وبالعکس لهذا بعينه .



رسم رقم ٢٨٦

(١١)

ا، ب، ح، د أربعة مقادير متناسبة، والأول یشارك الثاني، فالناك (٧)
 یشارك الرابع . وكذلك فی المتباينة (٨). وبالعکس .
 لأن العدد فیها واحد (٩).

(١) ب، ح، د : ا، ب : ح

(٢) ح، ل : و، ط : د

(٣) فنسبة : بنسبة : ح

(٤) كطول : كتسبة ط، ب : و-كتسبة ط، ل : ح

(٥) ا، ب، ح : ا، ب، ح : د : ح

(٦) فليعدهما : المنعدما : ح

(٧) فالناك : والثالث : ح

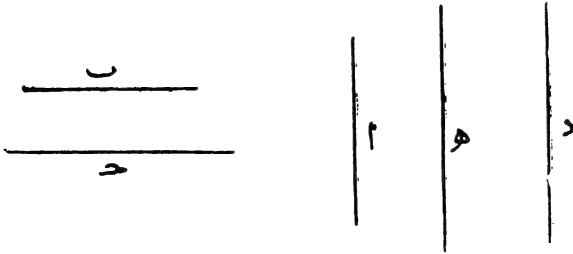
(٨) المتباينة : المتباينة : د، ح

(٩) وبالعکس واحد : سقط من د

(١٢)

زيد أن نجد خط a خطين أحدهما مبين (١) في الطول فقط والآخر في الطول والقوة .

فترسم عددي b ، c ليس نسبة أحدهما (٢) إلى الآخر كنسبة عدد مربع إلى عدد مربع (٣) ، ونعمل مربعين نسبتها كنسبة b ، c (٤) ، فإن أحدهما يكون مساويا لأضفاف مربع كأضفاف b للواحد والآخر (٥) لأضفاف ذلك المربع (٦) كأضفاف (٧) c للواحد ، وقد علمت كيف نعمل مربعاً مساوياً لسطح ، ثم نأخذ ضلعيهما a ، d (٨) .



رسم رقم ٢٨٧

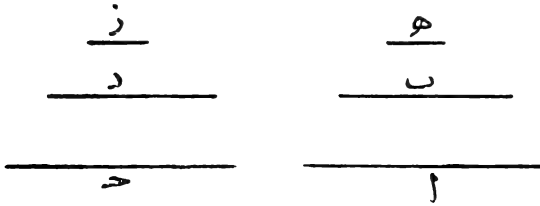
فأ ، d (٩) متباينان في الطول ، ونأخذ بينهما واسطة $هـ$.
ونسبة a ، d كربعي a ، $هـ$ ،

-
- (١) مبين : يبين : d
 - (٢) ليس نسبة أحدهما : b ليس كلاهما مربعين : $بغ$
 - (٣) ليس نسبة أحدهما . . . إلى عدد مربع : ليس كلاهما مربعين : d
 - (٤) نرسم . . . كنسبة b ، c فنرسم عددي b ، c أيضاً حل نسبة مربعين أحدهما الكائن من a ونجعل نسبتها كنسبة b ، c : $سا$
 - (٥) والآخر : وللآخر : $سا$
 - (٦) لأضفاف ذلك المربع : سقط من b ، d ، وزيد في $بغ$
 - (٧) ذلك المربع كأضفاف : سقط من $سا$
 - (٨) d : c : $سا$
 - (٩) $فأ$ ، d : سقط من $سا$

ومربعاهما (١) متباينان ، ف ا ، ه متباينان ؛
 ف ا ، ه متباينان (٢) في القوة (٣) .

(١٣)

ا ، ب ، ح ، د (٤) متناسبة ، فإن كان ا يقوى على ب بزيادة مربع من
 خط يشاركه ا في الطول فكذلك ع على د ، أو يباينه فكذلك ح على د
 فليكن ا يقوى على ب بمربع ه ، و ح على ع بمربع ز .



رسم رقم ٢٨٨

ونسبة مربع ا ، أعنى مربع ب ، ه ، إلى مربع ب كنسبة مربع ح ، أعنى
 مربعي ز ، ا ، إلى مربع د .
 وبالتفصيل مربع ب إلى مربع ه كربع ز إلى مربع د .
 فنسبة ب ، ه ك (١) ز ، ا ،

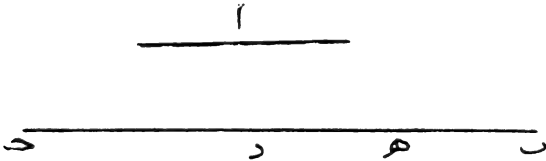
-
- (١) ومربعاهما : فربماهما : د - مربعاهما : سا
 - (٢) ف ا ، ه متباينان ، ف ا ، ه متباينان : سقط من د
 - (٣) ف ا ، ه ، . . . في القوة : ف ا ، ه متباينان في القوة والطول : سا
 - (٤) ا ، ب ، ح ، د : سقط من سا
 - (٥) أو يباينه . . . عل د : سقط من سا وأضيف بها مشها
 - (٦) ك : كنسبة : د ، سا

فنسبة ا ه ك ح ، ز .

فان كانا (١) ، ه مشاركين أو متباينين فكذلك ح ، د (٢) .

(١٤)

خطا او ب ح مختلفان و ب ح أطول ، وأضيف إليه (٣) سطح ب د في د ح مساويا لربع مربع ا ، ونقص من ب ح (٤) سطح ربع (٥) وهو مربع د ح - وقد علمت كيف يصنع هذا .



رسم رقم ٢٨٩

ثم ب د (٦) ، د ح مشتركان ، ف ب ح يقوى على ا بزيادة (٧) ربع من خط يشاركه لا يجوز أن يكون ب د ، د ح متساويين ، فانه يكون حينئذ السطح الذي يحيطان به ربع (٨) مربع ب ح ، وربع مربع ب ح أعظم من ربع ا (٩) ، لأن ب ح أعظم من ا ، فيكون (١٠) أحدهما أطول - فليكن ب د أطول (١١) .

(١) فان كانا : فان كان : د - سقط من سا

(٢) د : ز : د ، سا

(٣) إليه : ساقطة من ب

(٤) ب ح : د

(٥) سطح مربع : سطحا مربعا : سا

(٦) ب د ح : ب د ح

(٧) ا بزيادة . الزيادة : سا

(٨) ربع : فوق هذه الكلمة في ب « ا ه » ، وأضيف في هاشم ب « مساويا لربع مربع ب -

ولكن ب ح أعظم من ا »

(٩) ربع . . . ربع ا ، بربع مربع ا : سا

(١٠) فيكون : + إذن : د - + إذا : سا

(١١) فليكن ب د أطول : سقط من سا

فلنأخذ د ه مثل حد ،
 فأربعة أمثال ب د في دو ح (١) أعني ا في نفسه و ب ه في نفسه (٢) كح ح
 في نفسه ،

ف ب ح (٣) يقوى على ا بمربع ب ه (٤) .

و ب ه يشارك ح د .

فجميع ب ه يشارك (٥) د ح ويشارك (٦) د ه ، فيشارك (٧) جميع ح ه ،
 فيبقى مشاركا (٨) ل ب ه (٩) .

(١٥)

وبالعكس : إذا كان ب ح يقوى على ا بهذه الزيادة فالمضاف إليه يقسم (١٠)
 إلى مشتركين .

لأن ب ه (١١) ضلع الباقي يشارك ب ح . فلننصف ه ح ب د (١٢) .
 فيكون ب د (١٣) في د ح مثل ربع ا في نفسه ،

و ب ه يشارك ب ح ، فيشارك ه ح ويشارك نصفه ه د (١٤) ، فجميع
 ب د يشارك ه د أعني د ح .

(١) دو ح : د ح : د - د : د : سا

(٢) و ب ه في نفسه : سقط من د

(٣) ب ح : ب د : سا

(٤) ب ه : + في نفسه : د ، سا

(٥) يشارك : يساوي : د

(٦) ويشارك : فيشارك : سا

(٧) فيشارك : فيشارك : د

(٨) مشاركا : مشاركا : ب

(٩) ل ب ه : ل ب : سا

(١٠) يقسم : يقسم : د ، سا

(١١) ب ه : ب ، سا

(١٢) ب د : سقط من د ، سا

(١٣) ب د : ه د : سا

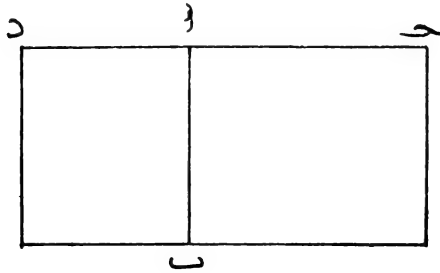
(١٤) نصفه ه د : نصف ه د : د - نصف ه : سا

(١٦)

فإن (١) كان ب د (٢) ، د ح متباينين فهو يقوى عليه بزيادة مربع من ضلع بيانه ، وإن (٣) قوى بمشارك كان ب د ، د ح متشاركين (٤) . وبالعكس وإلا يشارك ب ه ، ب ح .

(١٧)

سطح ح يحيط به ا ب : ا ح المنطقتان ، فهو منطق (٥) .
ونسبة ب د (٦) إلى ب ح ك د ا (٧) أعنى ا ب :



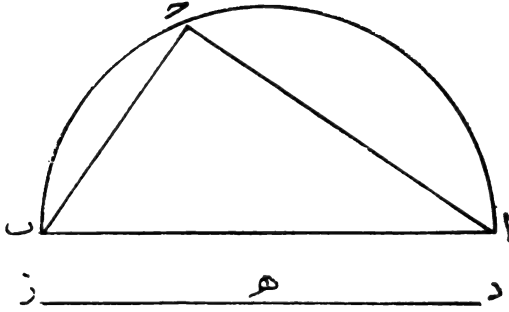
رسم رقم ٢٩٠

إلى ا ح ، واما ضلعان (٨) مشتركان ، ف د ب : ب ح مشتركان ،
ف ب ح منطق .

-
- (١) فإن : وإن : د
 - (٢) ب د : ب ح : د ، سا
 - (٣) وإن : فإن : د ، سا
 - (٤) متشاركين . ساقطة من ب : د
 - (٥) فهو منطق : + وإيكن ب د مربع ا ب فهو منطق : د ، سا
 - (٦) ونسبة ب د : ونسبة د ح - فنسبة : سا
 - (٧) ك د ا : ك د ا : د
 - (٨) ضلعان : منطقتان : د ، سا

(١٨)

فإن كان السطح منطقاً وأحد (١) ضلعيه كما ب منطق (٢) . ف ا ح
منطق .



رسم رقم ٢٩١

لأن نسبة د ب (٢) إلى ب ح (٤) كسبة د ا (٥) إلى ا ح ، ف ا ح
مشارك ل د ا المنطق .

(١٩)

زريد أن نجد خطين في القوة منطقيين مشتركين ويقوى الأطول على الأقصر
بزيادة مربع من خط يباينه في الطول .

ونفرض (١) خط (٢) ا ب (٨) منطقاً وعليه نصف دائرة ا ح ب (٤)

(١) واحد : واحد : د

(٢) منطق : + ف ا ب = د

(٣) د ب : ب ح = د - ب : ح

(٤) ب ح = ح ب : د ، ح

(٥) د ا : د : ب

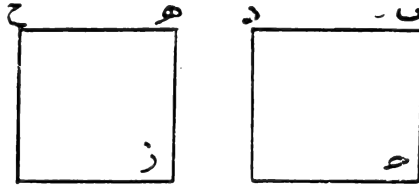
(٦) نفرض : ساقطة من ب

(٧) خط : ساقطة من د ، ح

(٨) ا ب : ساقطة من ح

(٩) ا ح ب : ا ب = ح

ورسم عددی د ه ، ه ز مربعین و لیس د ز مربعاً (۱) .
 ونجمل نسبة (۲) مربع ا ب إلى ربع ح ب ک د ز : ز ه ، ویمکننا (۳)
 ذلك بأن نقسم ضلع مربع ا ب على آحاد د ز ، ونقسم منه أقساماً بآحاد



رسم رقم ۲۹۲

د ه (۴) : ثم نعمل مربعاً مساوياً له ، وتأخذ ضلعه فيكون أقصر من ا ب ،
 ثم نلتقي في نصف دائرة ا ب (۵) وتراً مساوياً له (۶) متصلًا بالقطر وليكن ب ح ،
 ونصل ح ا .

فنسبة مربع ا ب إلى ربع ا ح هو (۷) نسبة مربع ا ب إلى نفسه منقوصاً
 عنه مربع ب ح ،

ونسبة خط د ز (۸) إلى ز ه (۹) هو (۱۰) نسبتہ إلى نفسه منقوصاً عنه
 د ه (۱۱) على نسبة مربع ب ح (۱۲) .

-
- (۱) مربعاً : بمرجع : سا
 - (۲) نجمل نسبة : ساقطة من سا
 - (۳) ویمکننا : یکننا : ب
 - (۴) د ه : ز ه : سا
 - (۵) ا ب : ا ب ح : و
 - (۶) وتأخذ ضلعه . . . مساوياً له . ساقط من سا
 - (۷) هو : هي : سا
 - (۸) د ز : ح ز : د
 - (۹) ز ه : د ه : د و سا .
 - (۱۰) هو : هي : سا .
 - (۱۱) د ه : ه ر : د ، سا .
 - (۱۲) على نسبة مربع ب ح : ساقط من سا .

فنسبة (١) مربعي (٢) اب . اح (٢) ك دز، ز ه (١٠) . لا نسبة
عدد مربع إلى عدد مربع .

فا ح يباين اب في الطول، وهما في القوة فقط . مشتركان منطلقان لأن
نسبتهما نسبة عدد إلى عدد، لا مربعين .

(٢٠)

فإن أردنا أن يكون (٦) ضلع الزيادة مشاركا في الطول جعلنا د ز .
ز ه (٧) مربعين . رليس ه د (٨) الفضل فيما بينهما بمربع . فبان كما بينا
أن ضلع الزيادة مشارك (٩) و اب ، ب ح متباينان في الطول . مشتركان في القوة .

(٢١)

سطح ب ح يحيط به ب او ا ح وهما في القوة (١٠) . منطلقان مشتركان
ف ت ح أصم .

فلندع المطح موسطا ، وضلعه أصم ، ولندع (١١) الخبط . ووسطا (١٢)
لأن د ب المنطق مربع اب إلى ب ح ك اد (١٣) أعنى اب إلى ا ح ف
د ب يباين ب ح :

(١) فنسبة : ونسبة : سا .

(٢) مربعي : مربع : ب .

(٣) مربعي اب ، ا ح : مربع اب إلى مربع ب ح : سا

(٤) ك د ز، ز ه : كنسبة د ز إلى ز ه ، فنسبة مربعي اب ، ا ح ك د ز ، د ه : سا -
ز ه : د ه : د

(٥) مشتركان منطلقان : منطلقان مشتركان : د ، سا

(٦) يكون : + ه : د

(٧) ز ه : د ه : د

(٨) ه د : د ر : د - ز ه : سا

(٩) مشارك : مشارك - د ساقطة من سا

(١٠) في القوة : + فقط : د ، سا

(١١) ولندع : فلندع : ه

(١٢) موسطا : متوسطا : ن

(١٣) اد : دا : د ، سا

ف ب ه أصم ؛ وضله أصم ؛ وذلك لأنه (١) إذا كان المربع أصم فضله أصم (٢) ، لأنه إذا كان منطقا فيكون المربع (٣) منطقا . (٤) ، (٥) .

(٢٢)

سطح ح د موصل وضله ا ، و ب ح منطوق ؛ ف ب د منطوق في القوة فقط (٦) .

ولكن الدعوى في هذا الشكل أنه إذا أضيف إلى (٧) خط منطوق سطح موصل أحدث عرضا منطقا في القوة فقط (٨) : (٩) .

وليكن (١٠) السطح الموصل (١١) الذي يحيط (١٢) به خطان منطوقان في القوة (١٣) مشتركان فيها الذي يقوى عليه ا هو سطح ز ح من ز ه ، ه ح . ف ز ه ، ه ح في القوة فقط منطوقان مشتركان (١٤) .

و (١٥) ز ح ، ح د متساويان ، والزوايا واحدة ،

فنسبة ه ز : ب ح ك د ، ه ح .

(١) وذلك لأنه : سقط من د

(٢) وذلك لأنه فضله أصم : سقط من سا

(٣) المربع : مربعه : سا

(٤) منطقا : منطوق : د - + واس كذلك : سا

(٥) وذلك لأنه ... المربع منطقا : سقط من ب وأضيف بها مشا

(٦) سطح ح د ... في القوة فقط : أضيف سطح ح د الموصل وضله ا إلى ح المنطوق فأقول

إن ب د منطوق في القوة فقط : سا .

(٧) إلى : ساقطة من د .

(٨) في القوة فقط .. منطقا في القوة فقط : سقط من ب ، أضيف بها مشا .

(٩) ولكن الدعوى ... منطقا في القوة فقط : سقط من سا

(١٠) وليكن : ساقطة من د

(١١) الموصل : ساقطة من د

(١٢) يحيط : ساقطة من د

(١٣) القوة : + فقط : سا

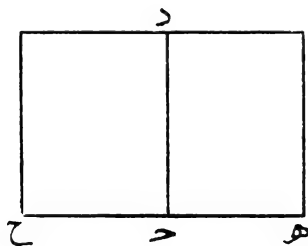
(١٤) منطوقان مشتركان : منطوقين مشتركين : د ، سا

(١٥) د : د : سا

و ه ز ، ب ح مشاركان في القوة (١) ، و ه ح منطق في القوة ،
ف ب د منطق في القوة .

ومربع ه ح المنطق يبين ز ه (٢) في ه ح هذا المتوسط ، وهو
بيته (٢) ح : د .

$$\frac{ا}{ب}$$



رسم رقم ٢٩٣

ف ح د يبين مربع ه ح .

ومربع ب د يشارك مربع ه ح (٤) :

ف ب د في ب ح (٥) يبين ب د في نفسه .

ف ب ح (٢) ب د متباينان في الطول .

هذا صحيح لأن نسبة ح ب د كسبة ح ب : ب د إلى ب د في نفسه (٧)

(١) في القوة : + ف ب د ، و ه ح مشاركان في القوة : د

(٢) ز ه : د ه : د

(٣) بيته : نفسه : سا

(٤) ومربع ب د ... ه ح : سطر من سا

(٥) ف ب د في ب ح : ف ح ب في ب د : د ، سا

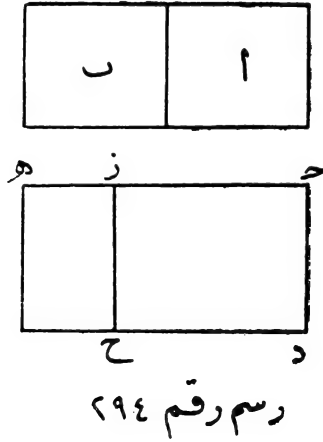
(٦) ب ح : ح ب : د ، سا

(٧) هذا صحيح ... في نفسه : سطر من ح و أخيف بها مشها

(٢٣)

خط ا موصل ويشاركة ب ، ف ب موصل .

و د ه (١) مربع امضاف إلى حد المنطق ، ف : ه منطق (٢) في القوة (٣)



و د ح (٤) مربع (٥) ب ف ح ح (٦) منطق في القوة مباين ل حد (٧)
في الطول ، ف د ح (٨) مبرسط ، فضلعه ب موصل (٩) .

(١) د ه : + مثل : ب

(٢) منطق : سائفة من سا

(٣) القوة ، + فقط : سا

(٤) د ح : ز ح : د ، سا

(٥) مربع : + مثل : ب

(٦) ح ح : ه ح : د ، سا

(٧) ح د : ه ز : د ، سا

(٨) د ح : ز ح : د ، سا

(٩) فضلعه ب موصل : + وكذلك إذا كانا مشتركين في القوة فقط لأنه في شكل كد [٢٤]

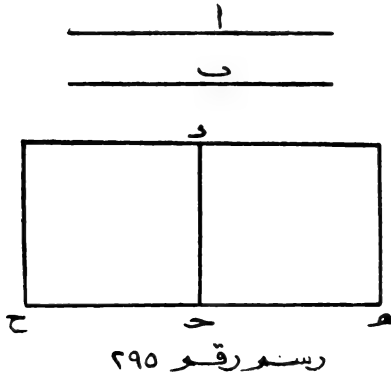
يحتاج إلى ذلك : بنج

(٢٤)

فضل الوسط ، كربع ب من اب ، على الوسط ، كربع ا من اب ، موصل (١) .

ولیکن حد منطقا ، و د ه مثل مربع اب : و د ز مثل مربع ا مفصولا (٢) منه ، ف ه و حد (٣) منطقان في القوة .

فإن (٤) كان ه ح منطقا ، ف ز ه منطق (٥) في الطول لأن (٦) ز ح منطق في الطول (٧)



ويبقى ح ز منطقا (٨) في القوة :

ف ح ز في ز ه وضعفه أصم : إذ يحيط به منطق في الطول و منطق في القوة

(١) موصل : + الصواب أنه أصم لأنه غير موصل : بخ

(٢) مفصولا : مقصود : سا

(٣) ح د : ح ز : د ، سا

(٤) فإن : فإف : ب

(٥) ف ز ه منطق : ف ز منطقا : د

(٦) لأن : ن : ب

(٧) لأن ز ح منطق في الطول : سقط من سا

(٨) مطلقا : منطق : د

فهو مبين لمربعي ه ز و ز ح (١) المنطقين (٢) .

فجميع الأربع ، وهو مربع ح ه ، يبين مربعي ح ز (٢) ، ز ه ، وكان
ح ه منطلقا في القوة - هذا خلف (٤)

(٢٥) (٥)

سطح ا ح (٦) يحيط به ا ب و ب ح ، وهما موسطان (٧) وفي القوة فقط
مشتركان ، فقط يحيطان (٨) تارة بمنطق وتارة (٩) بموسط .

وليكن ا د مربع ا ب و ح ه ، مربع ب ح (١٠)
وهما موسطان ،

وليكن (١١) ز ح منطلقا ، ويضاف (١٢) إليه ح ط ، ل ل ، م م مساوية
لهذه السطوح المتوالية النسبة (١٣)

(١) ز ح : ح ز : د ، سا

(٢) المنطقين : المحيطين : ب

(٣) ح ز : د ز : سا

(٤) هذا خلف : أضيف مايل في بخ : شكل كد (٢٤) . نريد أن نجد خطين موسطين مشتركين في
القوة فقط يحيطان بمنطق . فترسم خطي ا ، ب في القوة فقط منطقين ونجعل - واسطة بينهما ، و
بأينا لها ف ا ب أي ح في نفسه موسط ، و ا ، ب ك ح : د د أيضا مشارك ح
في القوة فقط . فاذن ج ، د موسطان كما وصفنا ويحيطان بمربع ب في المنطق

(٥) ٢٥ : أضيف مايل في بخ . شكل كد (٢٥) . فإن أردنا محيطين بموسط فترسم ا ،
ب . - ثلثه خطا موازيا لمنطقة في القوة فقط ، ونجعل د بين ا ، ب ، فهو موسط . و ا - ك
د ه فبالإبدال ا د أي د ك ح ه . ف د في ه الموسطين ك ب في ح الموسطين فاذن د ،
ح موسطان كما وصفنا

(٦) ا ح : ا ه : سا

(٧) موسطان : متوسطان : د ، سا

(٨) يحيطان : يحيط : ب

(٩) وتارة : مكررة في سا

(١٠) ب ح : ب ه : سا

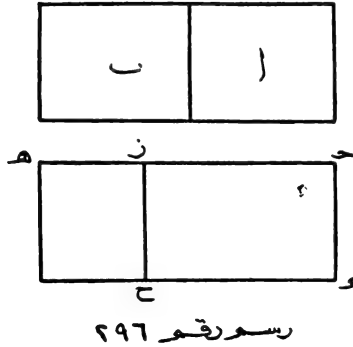
(١١) وليكن : فليكن : د ، سا

(١٢) ويضاف : فيضاف : سا

(١٣) النسبة : النسب : د ، سا

وكذلك (١) ز ط ، ط ل ، ل ن (٢) .

و ا د ، ه أعني ح ط ، م ن مشتركان ، لأن ا ب ، ب ح في القوة
مشتركان ؛ ف ز ط ، ل ن مشتركان



و ح ط ، م ن موسطان ؛ ف ز ط ، ل ن منطقتان (٣) ، ف ز ط في ل ن
منطق ؛

فمربع ط ل (٤) الواسطة (٥) منطق ، أعني ل ز ط (٦) ، ل ن (٧) .

فإن شارك ط ل ط ل ف ل ن منطق ، وإلا موسط ؛ و ل ن ك
، ا ح ،

ف ا ح قد يكون منطقا ، وقد يكون (٨) موسطا .

(١) فكذلك . وكذلك . سا

(٢) ل ن : ل : د

(٣) لأن ا ب منطقتان : سقط من د . سا

(٤) فمربع ط ل : فضله ط ل : د ، سا

(٥) الواسطة : لواسطة : ب

(٦) ز ط : ز : سا

(٧) ل ن : + دون ز ح : د

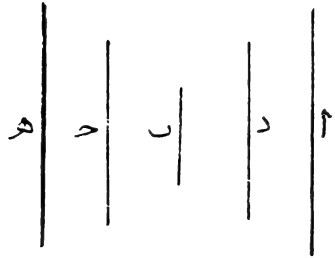
(٨) منطقا ، وقد يكون : سقط من د

نريد أن نجد خطين متوسطين (١) وفي القوة فقط (٢) مشتركين ويحيطان بمنطق ويقوى الأطول على الأقصر. زيادة مربع عن خط يشاركه في الطول .

فترسم خطي أ، ب في القوة فقط

مشتركين . و ا يقوى على ب بزيادة

مربع من ضلع مشارك ، وليكن ح وسطا (٣) بينهما و درابعا .



رسم رقم ٢٩٧

ف ا في ب ، أعني ح في نفسه ، متوسط : ف ح أيضا متوسط ، و ا ، ب مشاركان (٤) في القوة (٥) ، ف د متوسط (٦) ،

ف ح و د موسطان ، و ح يقوى على د بمربع (٧) يشاركه (٨)

ضامه في الطول كما ا على ب : ثم في ح في د أعني ب (٩) في نفسه منطق .

(١) متوسطين : متوسطين : د ، سا

(٢) فقط : + منطقين : د ، سا

(٣) وسطا : واسطا : د ، سا

(٤) مشاركان : مشاركان في القوة : د ، سا

(٥) في القوة : + ف ج ، د بشاركان في القوة : د ، سا

(٦) ف د متوسط : ف هـ متوسط : د - و ز متوسط : سا

(٧) بمربع : فمربع د

(٨) يشاركه : يشاركه : سا

(٩) ثم ح في د ، أعني ب : مكررة في د

(٢٧)

فإن أردنا أن يكون الأطول يقوى على الأقصر بزيادة مربع ضلعه (٢) يباينه رسمنا $ا، ب، ح$ في القوة منطقة مشتركة $ا$ يقوى على $ح$ بزيادة مربع ضلعه



رسم رقم ٢٩٨

يباينه ، و د واسطه بين $ا، ب$ - ونسبه د : ه كذا ، $ح$ - ف د موصل كما قلنا ، ويشارك ه في القوة ، ف ه موصل و د يزيد على ه في القوة بمربع يباينه ضلعه ، فهذا ذاك .

(٢٨)

نريد أن نجد خطين في القوة متباينين يحيطان بموسط ومربعاها مجموعين (٧) منطق .

فترسم $ا، ب، ج$ منطقين في القوة ، و $ا، ب$ يقوى على $ج$ (٨) بزيادة مربع يباينه ضلعه : وعلى $ا، ب$ نصف دائرة : ونقسم $ج$ بنصفين على ه ،

(١) ٢٧ : في بنج ما يلي شكل كثر (٢٧) . فإن أردنا أن يتقوى الأطول على الأقصر بزيادة مربع من خط يباينه جعلنا $ا، ب$ كذلك ، والباقي كما مر .

(٢) ضلعه : ضلع : سا

(٣) في القوة : + فقط : د

(٤) واسطة : واسط : ب

(٥) ذائك : ذائك : د - + و د ، ه يحيطان بمضروب ب في - الموسط : بنج

(٦) ٢٨ : في بنج ما يلي . شكل كثر (٢٨) : فإن أردنا أن يقوى الأطول على الأقصر بزيادة

مربع من خط يشاركه جعلنا $ا، ب$ كذلك ، والباقي كما مر .

(٧) مجموعين . مجموعان : ب ، د ، سا

(٨) ب - : ب د : سا

ونضيف إلى ا ب مسطحا مساويا للمربع ب ه الذي ليس بأعظم من مربع نصف ا ب
ينتمس عن تمامة (١) مربعا ، فليكن على خط ز ب ؛

ولأن الناقص مربع ف ا ز مساو للضلع الثاني (٢) من السطح ، ف ا ز في
ز ب مساو للمربع ب ه .

ونخرج عمود ز د ونصل د ا ، د ب .

فلأن ا ز (٣) في ز ب مساو ل ز د بواسطة في نفسه ، ف ز د مساو ل ب ه .
وا ز يبين ز ب على ماضى ، ونسبة ا ز ، ز ب كمرهبي ا د ، د ب لأن
نسبة (٤) ا ز - ز ب كنسبه ا ز إلى ز د مثناه ، وهى كنسبة ا د ، د ب مثناة ، فمربعا
ا د ، د ب متباينان (٥) .

وسطح ا ب في ب ه ، أعنى في (٦) ز د ، موسط ، وهو (٧) ك ا د في د ب
ف ا د متباينان (٨) في القوة ويحيطان بموسط ومربعاها جميعا منطلق ،
أعنى مربع ا ب .

(٢٩)

فإن أردنا محيطين (٩) بمنطق ومربعاها جميعا موسط ،
وحننا ا ب ، ب ح (١٠) موستين مشتركين في القوة فقط يحيطان بمنطق ،
وسائر ذلك كما كان .

(١) تمامه : ثمانية : سا

(٢) الثاني : المساوى : و ، سا

(٣) ا ز : ا ب : د

(٤) نسبة : ساقطة من د ، سا

(٥) متباينان : متباينين :

(٦) في : ساقطة من سا

(٧) وهو : ساقطة من سا

(٨) متباينان : متباينان : ب - متباينين : سا

(٩) محيطين : يحيطان : د ، سا

(١٠) ب - ح : د : د

فيكون مجموع مربعي اد ، دب . أعني اب ، موسطا ، واد في ب د (١)
 منطقا ، لأن ا - في زد منطوق .

(٣٠)

فإن أردناهما موسطا (٢) مجموع الربيعين ويحيطان بموسط مبين ضعفه لمجموع (٣)
 مربعيهما ،

جعلنا ا ب : ب ح الموسطين المشتركين في القوة يحيطان بموسط :

وكان (٤) اد في دب موسطا ، لأن اب في زد موسطا ،

ضعفه ، وهو من اب في ب ح مبين لمربعي اد ، دب مجموعين ، لأن اب :

ب ح (٥) مشتركان في القوة متباينان في الطول ؛

ونسبة مربع اب إلى سطح اب في ب ح كنسبة اب ، ب ح ؛

فضعف (٦) اب في ب ه أعني ضعف اد في دز (٧) . بيان لـ اب في نفسه ،

أعني مجموع مربعي اد ، دب .

(٣١)

إذا اتصل خطان ك ا ب ، ب ه ، وهما في (٨) القوة فقط منطقان

مشتركان ، فكل اح أصم ويدعى ذا الأتمين . (٩)

ا ————— ب ح

رسو رقم ٢٩٩

(٢) موسط : موسطا : د ، د ، سا

(١) ب د : دب : د ، د ، سا

(٣) لمجموع : مجموع : سا

(٤) وكان : فكان : د ، د ، سا

(٥) اب ، ب ح : اب في ب ح : د ، د ، سا

(٦) فضعف : تنصيف : سا

(٧) دز : دب : د ، د ، سا

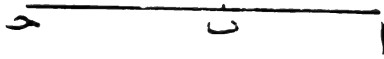
(٨) في : سائقة من ب

(٩) ذا الاسين : ذو الاسين : د ، د ، سا

لأن ضعف ا ب في ب ح متوسط ومربعا ا ب ، ب ح منطق .
فالأربع يبين مربعي ا ب . ب ح : فهو أصم : ف ا ح (١) أصم .

٣٢

فإن كانا موسطين وفي القوة فقط (٢) مشتركين ويحيطان بسطح منطق (٣) ف
ا ح (٤) أصم .



رسم رقم ٣٠ .

ولندع ذا الموسطين (٥) الأول لأن ا ح يبين ضعف ا ب في ب ح (٦) .

٣٣

فإن كانا موسطين وفي القوة فقط مشتركين ويحيطان بمتوسط فهو أصم .
ولندع ذا الموسطين الثاني . وليكن د ه منطقا و ه ، ز مربعا ا ب ، ب ح
وهما موسطان مجموعهما متوسط

لأنه يشار كهما و ط ح ضعف ا ب في ب ح .

(١) ا - : ا د : سا

(٢) فقط : ساقطة من سا

(٣) بسطح منطق : بوسط : د ، سا

(٤) ف ا ح : فهو : د ، سا

(٥) ذا الموسطين : ذو الموسطين : د ، سا

(٦) الأول لأن . . . ب ح : سقط من د ، سا : وقد ورد الشكل مع برهانه عند نهاية

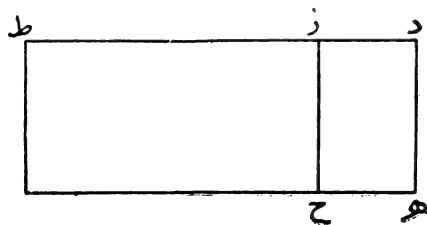
الشكل ٣٣ في د : سا كما يأتي : فإن كانا موسطين وفي انقوة فقط مشتركين ويحيطان بسطح منطق ف ا ح

أصم : ولندع ذو الموسطين الأول : لأن مربع ا ح يبين ضعف ا ب في ب ح . - فإن كان موسطين . . .

ذا الموسطين : سقط من د ، سا

ومجموعها كذلك أيضا (١) موسط ، ف د ز ، ز ط في القوة منطقتان . ومجموع
 مربعي ا ب ، ب ح يبين ضعف مسطح أحدهما في الآخر ، لأن ا ب ، ب ح
 متباينان (٢) ،

ا ————— ب ————— ح



رسم رقم ٣٠١

ف د ح ، ح ط ، أعني د ز ، ز ط متباينان :

ف د ط أصم ذو أسمين ،

ف هـ ط أصم لانه يحيط به منطقتان وأصم ، وهما متباينان ، ف ا ح أصم

(٣٤)

فإن كانا في القوة متباينان ويحيضان بموسط ومربعاها مجموعين (٣) منطقتان ،
 فإن الخط أصم ، وليدع (٤) الأَعْظَم .

(١) أيضا : سائة من سا

(٢) متباينان : متباينين : د

(٣) مجموعين : مجموعان : سا

(٤) وليدع : ولندع : ب ، د

رسم رقم ٣٠٤

لان مربع ا ح آخر الأمر يبين مربعي ا ب ، ب ح المنطقيين (١) ، فهو أصم ، ف ا ح أصم (٢) .

(٣٥)

فإن كانا يحيطان بمنطق ، ومربعاهما مجموعين (٣) متوسط فهو أصم (٤) وليدع (٥) القوى على منطق وموسط .
والبرهان أن مربع ا ح يبين ضعف ا ب ، ب ح ، فهو أصم :

(٣٦)

فإن كانا يحيطان (٦) بموسط ومربعاهما مجموعين متوسط ويبين (٧) ضعف (٨) أحدهما في الآخر ، ف ا ح أصم ، وليدع (٩) القوى على اللوسطين :
ولنصف إلى د ه (٩) للمنطق سطحى ه ز ، ح ط فيكون كما كان (١٠)
قبل د ز ، ز ط في القوة منطقيين مشتركين .

(١) المنطقيين : المنطق : ه

(٢) ف ا ح أصم : سقط من سا

(٣) مجموعين : مجموعان : ب ، د

(٤) بمنطق ، ومربعاهما . . . فهو أصم : سقط من سا

(٥) وليدع : ولتدع : ب ، د

(٦) فإن كان يحيطان : سقط من سا

(٧) يبين : يباين : د ، سا

(٨) ضعف : لضعف : د ، سا

(٩) د ه : ه ذ : د

(١٠) كان : ساقطة من سا

أ ح د ن

رسم رقم ٣٠٤

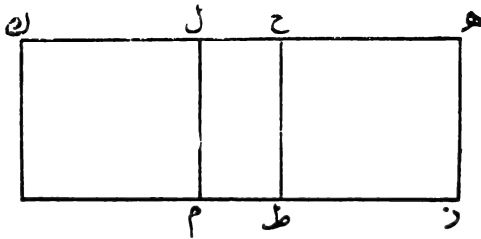
والأفضل (١) الضعفين ، وهو منطق . كفضل للربعين على الربعين ، وهو
موسط - هذا خلف .

(٣٩)

وكذلك ذو الموسطين الثاني .

والأفضل تقسم كذلك على د (٢) ، ولنفرض ه ز منطقاً ، ز ح للمضاف إليه
مربعا ح ، ح ، ح ،

أ ح د ن



رسم رقم ٣٠٥

وط ك ضعف ا ح في ح (٢) ؛ و ز ل (٤) كرمبي (٥) ا د ك و ب ، يبقى
م ك ضعف أحدهما في الآخر ، ف ز ح ، ط ك موسطان متباينان لأنهما على
نسبة ا ح ، ح .

(١) أفضل : فنفضل : د- فنفضل : سا
(٢) ح : ح : ب
(٣) كرمبي : لرمبي : د ، سا
(٤) ز ل : ز ك : سا
(٥) د : د : ا

لأن مربيعهما مشتركان في قوتيهما متوسط والضعف منطق ، ف ه ح (١) ، ح ل
 في القوة فقط مشتركان : وهما في القوة منطقان مشتركان (٢) ، ف ه ل (٣)
 ذو الاسمين .

وكذلك ه ل : ل ل ، ف ذو الاسمين (٤) انقسم باسمه (٥) على موضعين (٦) --
 هذا خلف .

(٤٠)

وكذلك الأعمم ببرهان (٧) ذي الاسمين .

(٤١)

وكذلك القوى على منطق وموسط ببرهان ذي الموسطين الأول .

(٤٢)

وكذلك القوى على موسطين ببرهان ذي الموسطين الثاني (٨) .

مصادرة ثانية (٩)

الخط ذو الاسمين إن كان قسم الأطول يقوى على الأنصر بزيادة مربع من
 خط يشاركه في الطول ، ثم كان الأطول مشاركا لمنطق مفروض ، فهو ذو الاسمين
 الأول .

(١) ه ح : د ح : سا

(٢) وهما في القوة منطقان مشتركان : سقط من د ، سا

(٣) ه ل : د ل : سا

(٤) وكذلك ه ل ، ل ل ، فلو الاسمين : سقط من سا

(٥) باسمه : بموضعين : سا

(٦) موضعين : اسمين : سا

(٧) ببرهان : ببرهان : د

(٨) الثاني : + واقع الموقن : سا

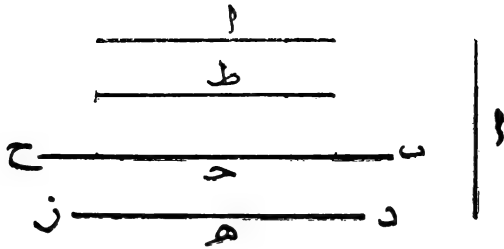
(٩) مصادرة ثانية : سقط من د - مصادرة : سا

- وإن كان الأَقصر مشاركا ، فهو ذو الاسمين الثاني .
 وإن كانا متباينين ، فهو ذو الاسمين الثالث .
 وإن كان يقوى الأطول على الأَقصر . بزيادة مربع من خط يبينه . ثم كان
 الأطول مشاركا المنطق ، فهو ذو الاسمين الرابع .
 وإن كان الأَقصر . فهو الخامس .
 وإن كانا متباينين ، فهو السادس .

(٤٣)

نريد أن نجد ذا الاسمين الأول .

فنفرض خطي a و b ح منطقتين ، وعددي d ه ، d ز مربعين ، و z ه ليس
 بمربع .



رسورقم ٣٠٦

- ونجعل مربع b ح إلى مربع c ح ك د ه إلى ه ز الغير المربع (١) .
 فيكون b ح ، c ح متباينين وفي القوة فقط منطقتين مشتركين ،
 فـ b ح ذو الاسمين ، وقسم (٢) الأطول (٢) يشارك المنطق ويقوى على c ح

(١) المربع : للمربع : د

(٢) مشتركين : . . . وقسه : سقط من a

(٣) الأطول : والأطول : a

بمربع (١) نسبته إلى ح (٢) في قلب نسبة دز الذي هو زيادة ده على هـ ز (٣)
إلى ده (٤) .

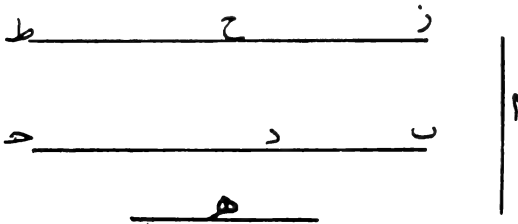
و دز مربع ، فضلعه ، وليكن ط ، يشارك ح في الطول .

(٤٤)

فإن أردنا الثاني جعلنا المنطقين ا و ح ح (٤) . وسائر الاشياء كما كانت .

(٤٥)

فإن أردنا الثالث فرضنا ا منطقا و ب د (٦) ، ع ف عددين مربعين ، و ز ح (٧)
ليس بمربع ، و هـ عدد ثالث ليس بمربع .



رسم رقم ٣٠٧

فلنضع هـ لمربع ا ، و ب ح لمربع ز ح ، و ح د لمربع ح ط (٨) .

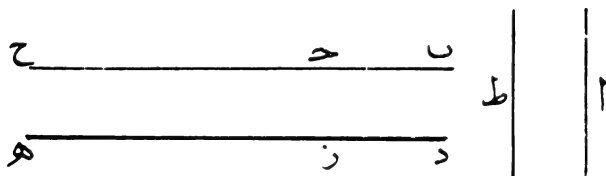
-
- (١) بمربع : مربع : ب ، د
(٢) ا إلى ب - : سقط من سا - وفي القوة فقط ب - في : سقط من د
(٣) هـ ز : ز هـ : د ، سا
(٤) ا إلى د هـ : سقط من د ، سا
(٥) ح - ح : ط ح : د ، سا
(٦) ب د : ب هـ : د
(٧) ز ح : د - : د ، سا
(٨) فلنضع هـ لمربع ح ط : فلنضع لمربع ا ب - ولمربع ز ح ، - د ولمربع ح ط هـ : د ، سا

ف ز ح بيان ا ، وأيضا ح ط يباين ا ، ويشلكانه في القوة ، فهما في القوة (١)
منطقان مشتركان .

ويقوى ز ح الأطول على ح ح (٢) بمربع (٢) على (٢) ب د وهو عدد مربع .

(٤٦)^(٨)

فإن أردنا الرابع فرضنا ا و ب ح منطقيين مشتركين ، و د ز و ه عددين ،
ولا نجعل د ه مربعا ، ونجعل نسبة مربعي (٥) ب ح ، ح ح ك د ه ، ه ز .



رسم رقم ٣.٨

ف ب ح ذو اليمين .

وليس مربع ط إلى مربع ب ح كنسبة عددين مربعين ، فـ ط و ب ح (٧) متباينان .

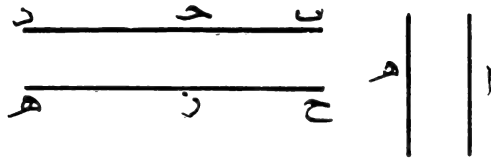
(٤٧)

فإن أردنا الخامس جعلنا ا و ح ح ، وسائر الأشياء مجالها .

-
- (١) في القوة : سقط من سا
 - (٢) ح ح : ح ط : د - ح ط : سا
 - (٣) بمربع : لمربع : د
 - (٤) على : + نسبة : د ، سا
 - (٥) مربعي : مربع : د - مربعا : سا
 - (٦) ح ح مربع ب ح : سقط من سا
 - (٧) ف ط و ب ح : و ط و ح
 - (٨) ٤٦ إزاء هذا الشكل ما يبل في بنج : الصواب أن نجعل ذ ه مربعا ولا نجعل د ز مربعا ولا ز ه ،
ونجعل ب ح منطقا ١٥ ولا احتياج إلى ط في هذا الشكل

(٤٨)

وإن^(١) أردنا السادس حملنا كما^(٢) في الثالث ، إلا أنا^(٣) نجعل^(٤) نسبة



رسم رقم ٣٠٩

أعداد ه و ب ح ليست^(٥) كنسبة عدد مربع إلى عدد مربع ، ولانسبة^(٦) ب د إلى ب ح^(٧) ، ونجعل ه لمربع ا ، و ب ح ل ز ح على^(٨) ذلك القياس .

(٤٩)

مسطح^(٩) ب ح^(١٠) يحيط به ا ب المنطق و ا ح ذو الاسمين الأول ، فالتوى عليه ذو الاسمين .

فيفصل ا ح على د باسمين : وننصف د ح على ه ، وليكن ا ز في ز د^(١١) مثل مربع د ه الذي هو ربع مربع ز ح الاقصر ، ولنخرج ز ح ، د ط ، ه ل على الموازاة .

(١) وإن : فإن : سا

(٢) كما : + عملا : سا

(٣) أنا : فوقها «لا» في سا

(٤) نجعل : لا نجعل : د

(٥) ليست : و د : د ، سا

(٦) ولا نسبة : سقط من سا

(٧) ب ح : د ح : سا

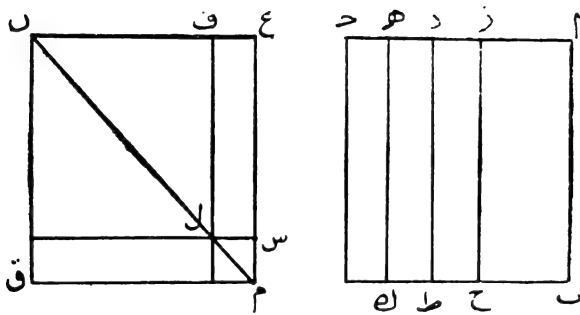
(٨) على : وعلى : د ، سا

(٩) مسطح : سطح : د ، سا

(١٠) ب ح : ب : سا

(١١) ا ز في ز د : ا ب في ب د : د ، سا

وليكن مربع ل ن (١) مثل ا ح (٢) ، ومربع ل م على قطره مثل د ع ،
وتتم (٣) الشكل .



درس رقم ٣١٠

فعلوم أن سطح ع لٍ وسط في النسبة بين سطحي م ل ، ل ن ،
لأن نسبة م س إلى ع س كنسبة ع ف إلى ف ن ، لأن ع ف ، ف ن (٤)
مساويان (٥) ل م س ، س ع ،

فنسبة سطح م ل إلى سطح ع ل كنسبة ع ل إلى ل ن .

وأيضاً از في زد كده في نفسه ،

فده وسط (٦) .

ونسبة السطوح كذلك ،

-
- (١) ل ن : ان : ب
 - (٢) ا ح : ط ح : د ، سا
 - (٣) وتتم : ولتتم : د ، سا
 - (٤) ب ن : ف د : سا
 - (٥) مساويان : مساويان
 - (٦) وسط + في النسبة : سا

فد لاج (١) وسط بين ا ح ، ح د ، ف ط ه (٢) مساو ل ع ل .
 وقد عرفت أن از ؛ زد مشتركان ومشاركان (٣) ل ا ب (٤) المنطق ، وما (٥)
 منطقان ،

فسطحاً م ل ، ل ن منطق .

و زد ، د ه المنطق (٦) في القوة متباينان ،

ف ز ط ، ط ه متباينان ، أعنى ع ل ، ل م .

وع ف ، ف ن متباينان ومشتركان في القوة منطقان ، فع ف ، ف ن في
 القوة فقط منطقان ومشتركان . فع ن ذو الاسمين ون م مربعة لأنه متساوي
 الأضلاع شبيه ب ن ل وعلى قطره (٧)

٥٠

فان كان ا ح (٨) ذا الاسمين (٩) الثاني ، فع ن ذو الموسطين الأول .
 لأن ع ل ، ل ق (١٠) ، أعنى ضعف ف في ف ن ، يكون منطقاً ؛ وهو
 مثل ضعف ط د (١١) في د ه (١٢) المنطقين ،

(١) ف ذ ك : ف ك د : د - وك د : سا

(٢) ط ه : د ه : د ، د ، سا

(٣) مشاركان : مشاركان : ب

(٤) ا ب : ا د : د ، د ، سا

(٥) وهما : فهما : د ، د ، سا

(٦) وزد ، د ه المنطق : كلا مصححاً في بع - لكن زد المنطق : ه ، سا - ك ب المنطق
 وده المطلق : د

(٧) ف ز ط . ط ه متباينان وعلى قطره : ف ز ط ، ط ه متباينان ومشتركان في القوة
 منطقان ومشتركان ، فع ف ذو الاسمين ون م مربعة لأنه متساوي الأضلاع نسبة بدل وعلى قطره :
 د - ف ز ط ، ط ه متباينان ومشتركان في القوة منطقاً ، فع ن ذو الاسمين ون [كلا] مربعة
 لأنه متساوي الأضلاع نسبة ب ن ل وعلى قطره : سا

(٨) ا - ا ح : د

(٩) ذا الاسمين : ذو الاسمين : د ، د ، سا

(١٠) ل ق : ل ق : ب

(١١) ط د : ط ز : ب

(١٢) م ه : د

وم ل ، ل ن موسطان . لأن ا ز . زد مباينان (١) للمنطق لانهما مشتركان
ومشاركان (٢) ا ب (٣) المنطق في القوة .

وم ل (٤) ، ل ن مشتركان لانهما ك ا ح ، ح د (٥) .

ف ع ف ، ف ن ضلماهما موسطان وفي القوة مشتركان يحيطان بمنطق .
ف ع ل ذو الوسطين (٦) .

٥١

[هذا الشكل ساقط من سا]

فإن (٧) كان الثالث ، ف ع ن ذو الوسطين الثاني .

لأن (٨) ضعف ف في ف ن ، أعنى ع ل ، ل ق يكونان موسطين ؛
والباقي كما كان .

٥٢

فإن (٩) كان الرابع ف ع ن الأعظم .

لأن ع ف ، ف ن يكونان متباينين (١٠) في القوة ، لأن مربعيهما متباينان (١١) .

(١) مباينان : متباينان : د ، سا

(٢) مشاركان : ساقطة من ب

(٣) ا ب : ا د : ب

(٤) وم ل : مل : سا - و ز ل : ب

(٥) ا ح ، ح د ا ح ، ح د : د ، سا

(٦) ف ع ف ، ف ل ذو الوسطين : فضعف ف ن ، أفضى ع ل ، ل ن يكونان

موسطين ، والباقي كما كان : سا - + الأول : د

(٧) فإن : وإن : د

(٨) لأن : أم : د

(٩) فإن : وإن : سا

(١٠) متباينين : متباينان : د

(١١) متباينان : متباينين : سا

ويكون سائر القول أن مربعيهما مجموعين (١)، وهو ك د ، منطق (٢) ؛
ويحيطان بموسط ، لأن ط ه أعني ع ل (٣) ، موسط .

٥٣

وإن كان ذو اليمين الخامس ، فع ف (٤) هو القوي على منطق وموسط (٥)
لأن ع ف ، ف ن كما تقدم متباينان في القوة ، وط ه منطق ، فع ل
منطق ، فيحيطان بمنطق ، فه ل (٦) موسط ، فرباعها ، مجموعين (٧) ، وهو
م ل (٨) ، ل ن ، موسط .

٥٤

وإن كان من السادس ؛ فع ف هو القوي على موسطين .
لأن ب د موسط ، فرباعها مجموعين (٩) موسط .
وط ه موسط ، فيحيطان بموسط .

(١٠) ٥٥

كل خط يقسم بمختلفين ، ك ا ح (١١) على ب ، فإن (١٢) مربعي القسمين :

(١) مجموعين : مجموعان : ب

(٢) منطق : المنطق : د ، سا

(٣) ع ل : ل ع : د ، سا

(٤) ع ف : ع ن : د ، سا

(٥) منطق وموسط : المنطق والموسط : سا

(٦) فه ل : وب د : ذ ، سا

(٧) مجموعين : مجموعان : ب ، د ، سا

(٨) م ل : ل : د

(٩) مجموعين : مجموعان : ب

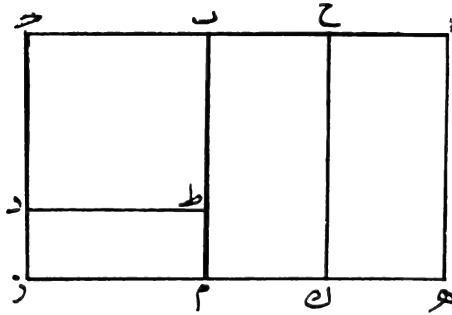
(١٠) ٥٥ : إزاء هذا الشكل مائل في بخ : لم يحتج أتليس آل هذه المقدمة لأن آخر المقالة الخامسة

يفنى عنها

(١١) ا ح : ا ح : د

(١٢) فإن : ف ا ب : سا

مثل ام و ب د أعظم من ضعف اب في ب ح الذي هو ز ح ضعف ب ز .
لأن سطحى لك ب ، ط ح مشترك ، وه ح (١) فضل المربعين على المشترك ،



رسم رقم ٣١١

و م د (٢) فضل الضعف على المشترك (٣) ، اك (٤) أعظم ، لأنه يحيط به ا ح المساوي
ل ط م ، اه الذي هو مساو ل اب وأعظم من م ز (٥) المساوي ل ب ح (٦) .

٥٦

اب ذو الاسمين ، واز (٧) أطولها ، وأضيف مربع اب (٨) وهو ده إلى ح د
المنطق ، ف ح ده ذو الاسمين الأزل .

ولیکن از في نفسه د ح . ب ز في نفسه ط ك . يبقى ز ه (٩) ضعف از
في ز ب .

(١) ح : ح : ح : ح

(٢) م د : م ل : د

(٣) وم د ... المشترك : سطر من سا

(٤) اك : اد : سا

(٥) م ز : م ن : د . سا

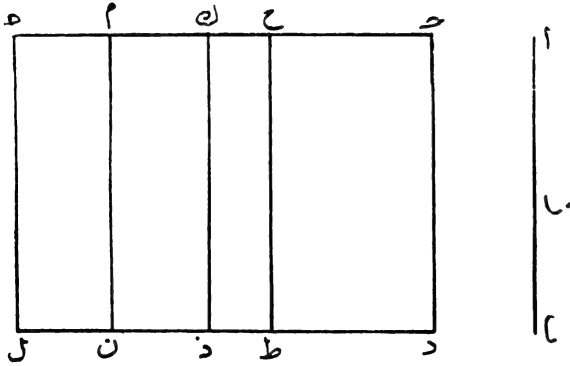
(٦) ب ح : ب ح : د

(٧) از : ان : د

(٨) اب : غير ظاهرة في ب

(٩) ز ه : ن ه : د

وتنصف (١) ك ه (٢) على م ونصل م ن (٣) موازيا. ف م ك ا ز في
 في ز ب ، و ا ز في نفسه يباين ا ز في ز ب ، ويباين ضعفه (٤) ؛ ويشارك ز ب
 في نفسه ،



رسم رقم ٣١٢

ف ا ز ، ز ب كل في نفسه ؛ أعني د ا ج ، يباين ضعف ا ز في ز ب لانهما
 منطقتان في القوة ، أعني ل ه .

ف ح ا ج يباين (٥) ك ه ، ولك ل موصل ، ف ا ج ه (٦) منطق بالقوة ؛

ف ج ك ه (٧) ، ل ه (٨) في القوة منطقتان مشتركان (٩) .

(١) وتنصف : فننصف : د ، د ، سا

(٢) ك ه : ط ه : ب

(٣) م ن : غير باهرة في ب

(٤) ضعفه : ضعف د

(٥) يباين : سائطة من سا

(٦) ف ح ك ... ف ك ه : ف ح ك و ك ه و ل ه مواز في ب : د

(٧) ح ك : ح ك : د

(٨) ولك ل موصل ك ه : سقط من سا

(٩) مشتركان : يشتركان : د ، د ، سا

وذلك (١) أعظم من ل ك (٢) ، لأن المربعين أعظم من الضيف ، ف ح ك (٣)
أعظم من ل ه .

ونسبة مربع از (٤) إلى از في زب ك از (٥) إلى زب ؛

و از في زب إلى مربع زب ك از إلى زب (٦) ، فالنسبة واحدة ؛

ف. از في زب واسطة بين (٧) المربعين .

وك ن (٨) واسطة بين د ح ، ط ك (٩) .

فنسبة ح ح إلى ل ل م ك ل م (١٠) إلى ح ل (١١) ؛

ف ح ح في ح ك ك ل م (١٢) في نفسه . وهو ربع (١٣) مربع ل ه .

و د ح ، ط ل منطق ،

ف ح ح . ح ك منطق ومشتركان (١٤) بالطول ، ويقوى على ك ه . زيادة
مربع يشارك (١٥) الضلع ،

و ح ك (١٦) منطق وهو الأطول ويشارك ح د ،

ف ح ه ذوالاسمين الأول .

(١) د ك : د ل : د ، سا

(٢) ل ك : ل ن : د ، سا

(٣) ج ك : ح ك : د

(٤) از : ان : د

(٥) ك از : سقط من د

(٦) إلى ز ن : سقط من د

(٧) بين : من : د

(٨) و ك ن : ف د م : د - ف ل م : سا

(٩) ط ك : الطاء غير ظاهرة في ن

(١٠) ك ك م : سقط من ن - ز ك م : د ، سا

(١١) ح ك : ح ط : ن

(١٢) ك ك م : و ك م : سا ك م : د -

(١٤) ومشتركان : مشترك : د

(١٣) ربع : ساقطة من د ، سا

(١٥) يشارك : يشارك : ب

(١٦) ح ك : ح ك : د ، سا

فإن كان ا ب ذا^(١) للموسطين الأول، ف ح ه ذو اليمين الثاني .
لأن ه ه^(٢) يكون منطقاً، و ح ك منطق^(٣) بالقوة، فـ^(٤) ح ح ، ح ك
مشاركان لـ ح ك ،

لأن ا ز ، ز ب مشتركان^(٥) في القوة ،
ف د ح ، ط ل ك^(٦) مشتركان^(٧) ، ف ح ح ، ح ك مشتركان بالطول^(٨) ،
ف ح ك ، ك ه في القوة فقط منتطان ومشاركان ، و ك ه الأقصر مشارك^(٩)
حد المنطق ، و ح ك يتوى على ك ه^(١٠) بزيادة مربع من ضلع يشاركه في الطول،
لأن ح ح ، ح ك^(١١) مشتركان .

فإن^(١٢) كان ا ب ذا^(١٣) الموسطين الثاني ، ف ح ه ذو اليمين الثالث .
لأنه يكون د ك و ك ه^(١٤) كلاهما موسطين ،
فلا^(١٥) يشارك ح ك ، ك ه مع حد المنطق ، لان كل واحد منها منطوق
بالقوة .

-
- (١) ذا : ذو : سا
(٢) منطوق : سقطت من ب وأضيفت بها مشها
(٣) ف : و : د ، سا
(٤) ا ح ك مشتركان : سقط من د ، سا
(٥) ط ك : + ط ا ن : د
(٦) مشتركان : + في الطول : د ، سا
(٧) ف ح ح بالطول : سقط من د ، سا
(٨) مشارك : يشارك : د ، سا
(٩) ك ه : ك ح : د - ك ه : سا
(١٠) ح ك : ح ب : د ، سا
(١١) فإن : وإن : سا
(١٢) ذا : ذو : د ، سا
(١٣) ك ه : ل ه : د ، سا
(١٤) فلا : ولا : ب

فإن كان اب الأعظم (١)، فحد ذو اليمين الرابع .
 لأن ح ع ، ح ع يكونان متباينين ، لأن د ح ، ط ك متباينان ، فيكون ح ك
 يتوى على ك ه بزيادة مربع (١) ضلعه يمينه ، ويكون ح ك (٢) منطقاً مشاركاً لـ
 ح د (٣) . لأن (٤) ح ك (٥) منطقاً و ك ه منطقاً بالقوة (٦) .

فإن كان اب الزوى على منطقاً وموسط : ف ح ه (٨) ذو اليمين الخامس .
 لأن ك ه (٩) يكون منطقاً . و ك ه (١٠) مشاركاً لـ ح د ، وهو الاقصر —
 مع سائر ذلك .

فإن كان اب الزوى على موسطين ، ف ح ه ذر اليمين السادس .
 لأن ح ك و ك ه يكون كل واحد منهما منطقاً بالقوة ، لأن د ك و ك ل (١١) ،
 .وسطان ، ولا (١٢) يشارك ح د (١٣) منها شيء — مع سائر ذلك .

(١) الأعظم : عظم : سا

(٢) مربع : مع : سا

(٣) ح ك : ح ك : سا

(٤) ح د : ح د : سا

(٥) لأن : ولأن : ب

(٦) لأن ح ك : لأن د ك : د

(٧) ح ك منطقاً ... منطقاً بالقوة : د ك منطقاً بالقوة . باق الموفق : سا

(٨) ح ع : ح ع : د . سا

(٩) ك ه : ل ه : د

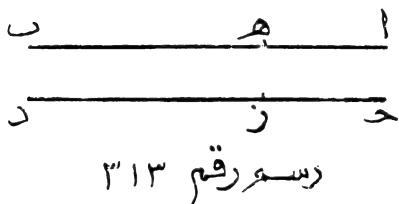
(١٠) ك ه : ل ه : سا

(١١) ك ل : ل ه : د : سا

(١٢) ولا : فلا : د ، ه

(١٣) ح د : اب : د ، سا

ا ب ذو اليمين على ه ، و ح د يشاركه ، فهو على حده ومرتبته .
فلنجعل نسبة ا ب ، ح د كما ه ، ح ز ،



يبقى ه ب ، ز د على تلك النسبة .

ف ا ه يشارك ح ز ، و ه ب يشارك ز د ، ف ح ز ، ز د في القوة منطقتان .
ثم بالإبدال أى حال من الحالات الست يكون بين ا ه ، ه ب فكذلك بين
ح ز ، ز د ،

لأنا بينا أن الاول^(١) إن كان يقوى على الثالث بزيادة مربع^(٢) ضلعه مشارك
أو مباين فكذلك الثانى على الرابع^(٣) ،

و ا ه : ح ز ، ه ب^(٤) ، ز د متشاركة ، فانها تشارك أو تباین المنطق .
فكذلك الآخر .

ا ب ذو الموسطين ، و ح د يشاركه : فهو ذو الموسطين فى حده ومرتبته .
وكذلك نبين أن ح ز و ز د مشاركي الموسطين موسطان وفى القوة مشتركين .

(١) الأول : سقطت من ساوانيفت بها مشها

(٢) مربع : مع : سا

(٣) الثانى على الرابع : سقط من د ، سا

(٤) ه ب : ساقطه من د

ا هـ ب

ح ز د

رسم رقم ٣١٤

لأن ا هـ ، هـ ب مشتركان في القوة ، ونسبة ا هـ (١) ، هـ ب كربع ا هـ إلى ا ب في هـ ب .

وكذلك (٢) الحكم في ح ز ، ز د ، فالربعات وما يحيط به الاضمان متشاركة أيضا على التناظر ؛ فما يكون في أحدهما من مشاركة ضلع الزيادة أو مباينته فكذلك يكون في الآخر .

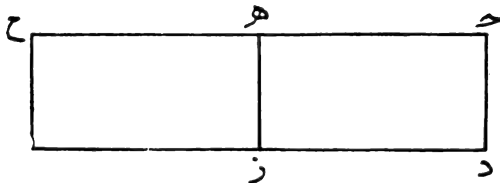
٦٤

الأعظم ؛ ويُشاركه ب ، فهو أيضا أعظم .

فلنضف مربع إلى ح المنطق (٣) ، وهو د هـ ، ومربع (٤) ب وهو ز ح .

ا

ب



رسم رقم ٣١٥

(٢) وكلك : فكلك : د ، د ، سا

(٤) ومربع : مربع : سا

(١) ونسبة ا هـ : ونسبة ا ب : سا

(٣) المنطق : منطق : سا

وهما مشتركان ، لأن الضلعيين مشتركان . و ح ه ذو الاسمين الرابع (١) .
فالقوى على ز ح ، وهو ب ، أعظم .

٦٥

اقوى على منطبق ومرسط ، ويشاركة (٢) ب : فهو كذلك .
ونفعل كما فعلنا .

فيكون ه ح الخامس ؛ ف ب القوى على ز ح ذاك .

٦٦

اقوى على موسطين ، و ب يشاركة ، فهو كذلك .
ونفعل كما فعلنا .

فيكون ه ح ذا الاسمين السادس . ف ز ح يقوى عليه القوى على موسطين ،
وهو ب .

٦٧

إذا اتصل سطحان أحدهما منطبق ك (٣) والآخر موسط ك ب : فالخط
القوى عليه إما ذو اسمين (٤) أو ذو موسطين (٥) الأول أو الأعظم أو القوى على
منطبق وموسط .

فليكن ح د (٦) منطقتا ، و ح د مثل ا ، و ه ز مثل ب (٧) .

ف ح ح منطبق ، ه ح منطبق بالقوة ، ف ه ح ذو الاسمين و ح ح
يشارك ح د .

(١) الرابع : + ويشاركة ه ح فهو ذو الاسمين الرابع :

(٢) ويشاركة : يشاركة : سا

(٣) ١٥ : اب : د ، سا

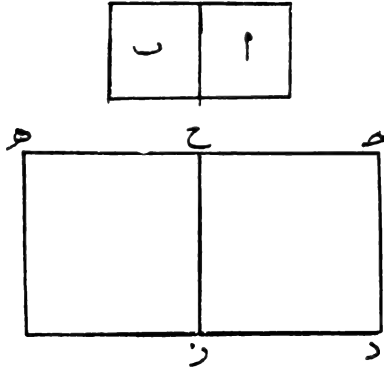
(٤) اسمين : الاسمين : سا

(٥) موسطين : الموسطين : د ، سا

(٦) ح د : ح د : د ، سا

(٧) ب : ك ب : د - ك ب : سا

فإن كان ح أطول ويقوى على ه ح بزيادة من ضلع مشارك ، ف ه ح (١)
ذو الأسمين الأول .



رسم رقم ٣١٦

والقوى (٢) على د ه ذو الاسمين ، فإن (٣) كان من ضلع مباين فهو
الرابع .

والقوى (٢) على د ه هو الأعظم، وإن كان ه ح أطول ويقوى على ح ح (٤)
بما يشاركه (٥) ضامه فهو ذو الأسمين الثاني .

فالقوى على د ه ذو الوسطين الأول ، فإن (٣) كان يباينه ، فهو ذو الاسمين
الخامس . فالقوى على د ه القوى على منطق وموسط .

-
- (١) ه ح : ح ح : د ، سا
(٢) والقوى : فالقوى : د ، سا
(٣) فإن : وإن : د ، سا
(٤) ح ح : ح ح : د - د : ه ، سا
(٥) بما يشاركه : لشاركه : د - بشاركه :

فإن كان السطحان موسطين (١) متباينين (٢): فالخط القوى عليه أما ذو الموسطين الثاني وإما القوى على موسطين .

لأن (٣) ح ح . ه ح (٤) يكونان منطقتين بالقوة ومتباينين ، لأن د ه : ز ح متباينان ،

ف ح ه (٥) ذو الاسمين ، ريبان اسماء المنطق .

فإن كان يقوى أحدهما على الآخر بمربع من ضلع يشاركه ، فهو ذو الاسمين الثالث ، فالقوى على د ه (٦) ذو الموسطين الثاني .

وإن كان من خط يباينه ، فهو ذو الاسمين السادس ، والقوى على د ه هو القوى على موسطين . (٧)

مصادرة ثالثة (٨)

الخط ذو الاسمين والصم (٩) التي تتلوه فليس شيء منها في حد الآخر . لأن أيها (١٠) أضفت مربعة إلى خط منطق كان الضلع الثاني غير الذي يكون للآخر .

ب ح فصل من ا ب وهما في القوة منطقتان (١١) مشتركان ، فالباقى ك اح أصم . فليدع للنفصل .

(٢) متباينين : متباينان : سا

(٤) ح ح : ه ح : سا

(١) موسطين : موسطان : سا

(٣) لأن : لا : سا

(٥) ح ح : د د : سا

(٦) د د + ه ه : د د : سا

(٧) موسطين : متوسطين : د

(٨) مصادرة ثالثة : صدر : د ، سا

(٩) الصم : القسم : سا

(١٠) أضفت : أضيفت : د - أضيف : سا

(١١) منطقتان : ملتقيان : سا

لأن مربعي ا ب ، ب ح (١) منطقتان
وهما مثل ضعف ا ب في ب ح الأسم

ج
ب

رسم رقم ٣١٧

مع (٢) ا ح في نفسه ، فربع ا ح في نفسه أسم
لأنه إن شارك مربع (٣) ب ، ب ح ، فالباقي ، وهو ضعف ا ب في ب ح للوسط
بشاركهما (٤) .

٧٠

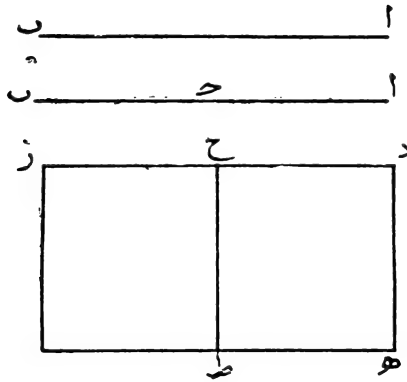
فإن كانا موسطين وفي القوة فقط مشتركين حتى يكون مجموع المربعين
موسطا ويحيطان بمنطق ، ف ا ح أسم ، وليدع منفصل موسط الاول .
لأن مجموع المربعين أسم : وضعف أحدهما في الآخر منطق ، يبقى ا ح أيضا
كناقيل أسم ، وإلا فالضعف مشارك للمربعين .

٧١

فإن كانا (٦) مع ذلك يحيطان بموسط ، فالباقي أسم ، ويسمى منفصل
موسط (٧) الثاني .

-
- (١) ب ح : ج : ب ، سا
 - (٢) مع : مربع : د ، سا
 - (٣) مربع : سائطة من سا
 - (٤) بشاركهما : بشاركهما : سا
 - (٥) يبقى : فيبقى : د
 - (٦) كانا : كان : د
 - (٧) موسط : سقط من سا

فليكن ذه منطقتا، هـ ز مربعي (١) ا ب ، ب ح مجموعين ، وط ضعف
أحدهما في الآخر، يبقى ط د مربع ا ح ،



رسم رقم ٣١٨

ف د ز و ح ز (٢) منطقتان في القوة .

و (٤) ا ب يباين (٥) ب ح في الطول ، ف هـ ز يباين ط ز ، لأن المتباينين في
الطول (٦) يباين مربعهما ضعف أحدهما في الآخر ،

ف د ز يباين ز ح ، فهما في القوة منطقتان مشتركان .

ف د ح أصم لأنه المنفصل ،

(١) مربعي : مربعاً : ب

(٢) ا ب ، ب ح ، ا ب ح ، ج ح ، د ح ح : سا

(٣) ح ز : ح ز : ب

(٤) و : ف : سا

(٥) يباين : ساقطة من سا

(٦) في الطول في الطول : سقط من سا

ف ه ح أصم فضله ا ح (١) أصم .

٧٢

فإنا كانا متباينين في القوة ويحيطان^(٢) بموسط ومجموع مربيعهما منطبق : ف ا ح أصم : وليدع^(٣) الأصغر .
وراهنه كبرهان المنفصل .

٧٣

وإن^(٤) كانا يحيطان بمنطق ، ومربعاهما مجموعين^(٥) بموسط ، ف ا ح أصم ، وليدع المتصل بمنطاق يصير الكل موسطا .
وراهنه كبرهان منفصل موسط الأول .

٧٤

فإن أحاطا^(٦) بموسط ومربعاهما موسط يباين ضعف^(٧) أحدهما في الآخر ، ف ا ح أصم . فليدع المتصل بموسط يصير^(٨) الكل موسط .
وراهنه برهان منفصل موسط الثاني بعينه^(٩) .
ودز . ح ز (١٠) متباينان ، لأن مربعي ا ب ، ب ح مباينان (١١) لضعف أحدهما في الآخر .

(١) ا ج : ا ح : د

(٢) ويحيطان : ويحيطان : د

(٣) وليدع : فليدع : د ، سا

(٤) وإن : فإن : د ، سا

(٥) مجموعين : مجموعان : ب

(٦) أحاطا : أحاط : د

(٧) يباين ضعف : مباين لضعف : د ، سا

(٨) يصير : فيصير : سا

(٩) بعينه : نفسه : د

(١٠) ح ز : ج ز : ذ

(١١) مباينان : متباينان : سا

ليس يتصل بالمنفصل إلا خط واحد فقط حتى يصيرانه في أحدهما^(١) قبل الانفصال،
ك ا ب ، ب ح .

وإلا فليتصل^(٢) به ب د . فيكون فضل ما بين مربعي ا ح ، ح ب وضعف
أحدهما في الآخر^(٣) ، وفضل^(٤) مربعي ا د ، د ب وضعف إحداهما في الآخر
واحدا . (٥)

ب د ح

رسم رقم ٣١٩

لأنه^(٦) ك ا ب في نفسه . فبالإبدال فضل مربعي ا ح ، ب ح على ا د ،
ب د (٧)

وهو منطوق ، كفضل الضعف^(٨) على الضعف، وهو موطن^(٩) — هذا خلف . (١٠)

ولا بمنفصل^(١١) متوسط الأول إلا خط واحد .

(١) يصيرانه في أحدهما : كذا في ب - يصيرنه (باهمال الياء الأول والنون) في أحدهما :
د . سا

(٢) فليتصل : فليتصل : سا

(٣) الآخر : الأثل : سا

(٤) وفضل : مثل د - ساقطة من سا

(٥) واجدا : واحد : د - ساقطة من سا

(٦) لأنه : ساقطة من سا

(٧) ب د : د ب : سا

(٨) الضعف : التضعيف : د ، سا الضعف على الضعف : سقط من سا

(٩) متوسط : متوسط : د

(١٠) هذا خلف : هو القه الموفق : سا

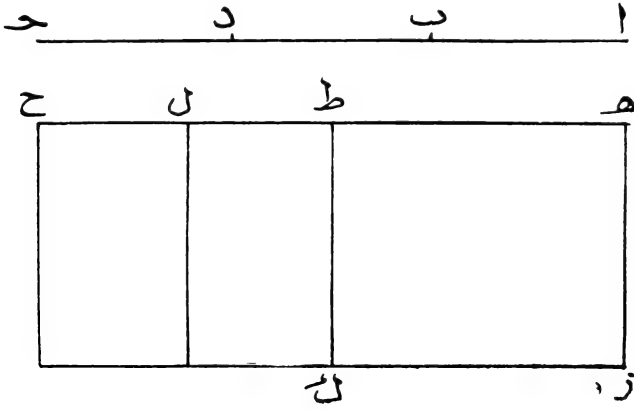
(١١) بمنفصل : يتصل : سا

والبرهان بعينه . وليكن (١) للمنطقان تفاضل (٢) الضعفين .

(٧٧)

ولا بمنفصل (٣) موصل الثاني . (٤)

وإلا فليكن هـ ز منطوقا ، وز ح مربعا ا ح ، ب ح ، و ل ح ضعف أحدهما
في الآخر ، يبقى ز ط مربع ا ب .



٣٢٠ رسم رقم

وليكن ز ل مساويا للمربعي ا ب (٥) ، ب د ،

يبقى ل ح ضعف أحدهما في الآخر .

وز ح و ك ح موصلان متباينان لما (٦) قيل مرارا :

(٢) يتفاضل : متفاضل : د

(١) وليكن : لكن : د ، سا

(٣) بمنفصل : بمتصل : سا

(٤) الثاني : الباقي : د

(٥) ا ب : ا د : ب

(٦) لما : بما : د

ف (١) هـ ح ، ط ع في القوة فقط منطقتان (٢) مشتركان ، ف هـ ط (٣)
منفصل : وقد (٤) اتصل به خطأ (٥) ط ل ، ط ح (٦) — هذا خلاف

(٧٨)

ولا بمنفصل الأصغر
والبرهان كما على المنفصل .

(٧٩)

ولا بالمتصل بمنطق يجمل الكل موسطا .
وبرهانه برهان (٧) منفصل موسط الأول .

(٨٠)

ولا بالمتصل بموسط (٨) يُصير الكل موسطا .
وبرهانه كبرهان (٩) منفصل موسط الثاني .
مصادرة رابعة (١٠)

إذا اتصل بالمنفصل متصلة وكان الكل يقوى على المتصل. زيادة مربع من ضلع
يشاركه ، فإن كان الكل يشارك منطقا مقروضا فليدع المنفصل الأول ،

(١) ذ : و : سا

(٢) منطقتان : سقطت من ب وأضيفت هامشها

(٣) هـ ط : ب ط : د

(٤) وقد : فقد : سا

(٥) خطأ : خطأ : سا

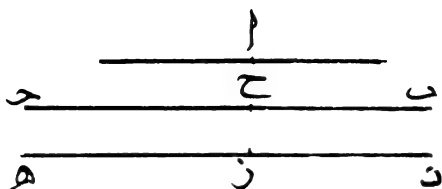
(٦) طح : + على حد واحد : د ، سا

(٧) وبرهانه برهان : وبرهان : د ، سا

(٨) ولا بالمتصل بموسط : ولا بمحصل : د ، سا

(٩) وبرهانه كبرهان : وبرهان : د - وبرهان : سا

(١٠) مصادرة رابعة : صدر : د ، سا



رسم رقم ٣٢١

أو المتصل (١) يشاركه فالثاني ، وإن باينا معا فالثالث ، وإن كان ضلع الزيادة ميابنا
والكل يشارك المفروض فالرابع ، أو المتصل فالخامس ، أو يباينه (١) فالسادس

(٨١)

زريد أن نجد المتصل الأول

فنفرض منطقتين مشتركين ا و ب ح ، وعددي د هـ ، د ز مربعين ، و هـ ز
ليس بمربع ، وليكن نسبة مربع ب ح إلى مربع (٣) ح ح كنسبة د هـ إلى
هـ ز (٤) ، فيكون ب ح ، ح ح في الطول متباينين (٥) وفي القوة متشاركين (٦)
ف ب ح متصل .

ونبين كما في ذي (٧) الأسمين الأول أن ب ح (٨) يشارك ا ويقوى على ح ح
زيادة مربع على نسبة د ز فيكون ضلعه مشاركا .

(١) المتصل : المتصل : د ، رصحت في هاش د والمتصل *

(٢) يباينه : يباينه : ب

(٣) مربع : ساطة من د

(٤) هـ ز : د ز : د

(٥) متباينين : ميابنان : د - متباينان : سا

(٦) متشاركين : متشاركان : د ، سا

(٧) ذي : سقطت في د

(٨) ان ب ح : ا ب ح : سا

(٨٢)

فإن أردنا الثاني جعلنا ح ع (١) منطقاً (٢) وسأر (٣) الأشياء بحالها .
فيكون نسبة مربع د ع (٤) إلى مربع ب ح ليس كنسبة عدد مربع إلى عدد
مربع .

ف ب ح يبين ح ع (٥) المنطق ويقوى عليه بمربع نسبته إلى مربعه كنسبة (٦)
عدد د ز المربع (٧) إلى عدد د هـ (٨) المربع ، فهو يشاركه .

(٨٣)

فإن أردنا الثالث جعلنا منطقاً وط عدداً (٩) غير مربع وسائر الأشياء بحالها :
وجعلنا نسبة ط إلى د هـ (١٠) كنسبة مربع ١ إلى مربع ب ح .

$$\begin{array}{c} \text{ح} \quad \text{ح} \quad \text{ب} \\ \hline \text{ح} \\ \hline \text{ط} \\ \hline \text{هـ} \quad \text{ز} \quad \text{د} \end{array}$$

رسورقم ٣٢٢

-
- (١) ح ع : ح د : د
 - (٢) جعلنا ح ع منطقاً : سقط من سا - منطقاً : منط : د
 - (٣) وسائر : سائر : سا
 - (٤) د ع : ح ع : ح د ، سا
 - (٥) ح ع : ساقطة من د ، سا
 - (٦) ككسبة : نسبة : د ، سا
 - (٧) المربع : المنطق : د - ساقطة من سا
 - (٨) د هـ : ب ج : د ، سا
 - (٩) عددا : عدد : د ، سا
 - (١٠) د هـ : د : سا

و ط إلى هـ ز كنسبة مربع ا^(١) إلى مربع ح ع ، فيكون ح ح^(١٢) ،
 ب ح منطقيين مشتركين^(٣) في القوة ، ب ح يقوى بمشاركه .

(٨٤)

فإن أردنا الرابع^(٤) جعلنا ا و ب ح منطقيين مشتركين ، لم نجعل نسبة^(٥) د هـ^(٦) إلى كل واحد من د ز ، ز هـ نسبة مربع إلى مربع ، وجعلنا نسبة د هـ إلى هـ ز^(٧) كنسبة مربع^(٨) ب ح إلى^(٩) مربع ح ع .

(٨٥)

فإن^(١٠) أردنا الخامس جعلنا المنطق ح ح^(١١) .

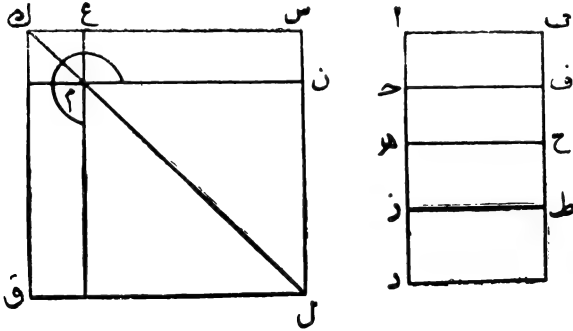
(٨٦)

وإن أردنا السادس فعلنا^(١٢) ما فعلنا بالثالث ، إلا أنا لانيجعل نسبة^(١٣) د هـ إلى ز د نسبة^(١٤) عدد مربع إلى عدد مربع^(١٥) .

-
- (١) إل مربع ب - مربع ا : سقط من سا - ا : ساقطة من د
 (٢) ح ج : ح ب : سا
 (٣) منطقيين مشتركين : متلفان مشتركان : د ، سا
 (٤) الرابع : + بمشاركه : ب
 (٥) ولم نجعل نسبة : سقط من سا
 (٦) د هـ : هـ ز : د - د ز : سا
 (٧) هـ ز : ز هـ : سا
 (٨) مربع : ساقطة من سا
 (٩) ب - إل : سقط من سا وأضيف بمشاركه
 (١٠) فإن : وإن : د
 (١١) ح - ح : ح : د ، سا
 (١٢) فعلنا : فجعلنا : سا
 (١٣) نسبة : ساقطة من د
 (١٤) نسبة : كنسبة : د ، سا
 (١٥) إل عدد مربع : سقط من د

سطح ح محيط به خط منطبق وهو ا ب ، و ا ح المنفصل الأول . فالقوى عليه هو المنفصل .

لأنا نصل به متصله وهو ح د ، ونقسم (١) سطح ب د ، وننصف ح د على ه ، ونضيف إلى ا د مربع ه د على ما جرت به العادة . وليكن از في ز د (٢) .



رسم رقم ٣٢٣

و ز د أقصر القسمين ، فيكون أقصر من ه د ، لأن (٣) از في ز د مثل ه د في نفسه .

ف ه د واسطة ، فهو أطول من ز د .

ونخرج ب ط (٤) على الموازية ونعمل ك ل يساوي ب ز وعلى قطره ك م مثل ط ز .

(١) ونقسم : ونقسم :

(٢) زد : دز : د : سا

(٣) لان : ولان : د

(٤) ب ط : ز ط : د ، سا

ولأن هـ واسطة فـ د ح (١) بين ط د و (٢) ب د .

ولأن نسبة ل ل ك . ل م كنسبة ل م هـ ، م هـ ن ، أعني ل م هـ ، م ل ك (٣)
الضلعين مثناة ،

ونسبة ل س و ن س كنسبة ل ل هـ ، ن ل هـ ،

فسطح ن ل هـ واسطة بين ل ل هـ ، م ل ك (٤) ، فهو مثل ذ ج ، و ا ز ، زد
متشاركان ومنطقتان ومباينان (٥) له (٦) .

ولأن (٧) ا د منطقتان ، وكذلك ط د (٨) مباين ل د ح ، أعني ل م ل
ل هـ ن ،

وط د مشاركت ل ب ز أعني ل م ل ل ل هـ ،

ف س ل هـ ، ل هـ ع متباينان

و سطحتاب ز ، ط د منطقتان ، أعني ل ل ل هـ ، ل م هـ ،

فضلعاهما س ل هـ ، ل هـ ع منطقتان مشتركتان في القوة ،

ف س ع منفصل ، ومربعه ل م مثل ب ح ، لأن (٩) جميع ل ل ل هـ ، ك م مثل
ب د (١٠) ،

ر ن ك ، ع هـ العلم ضعف ن ك (١١) أعني ضعف ح (١٢) ، وهو ف د ،

ف ب ح الباقي مثل ل م ،

(١) دح : دح : سا

(٢) و : و بين : سا

(٣) ع ك : م ع : د - م ع : سا

(٤) م ك : ل م

(٥) ومباينان : متباينان : سا

(٦) له : له ذ : سا

(٧) ولان : لان : سا

(٨) ط د : ط ز : د ، سا

(٩) لان : لا : سا

(١٠) مثل ب د : مثل ب ح لان جميع ل م مثل ب د : د

(١١) ن ك : ل ك : سا

(١٢) زح : دح : د

(٨٨)

فإن كان ا (١) المنفصل الثأى فالقوى عليه منفصل موسى الأؤل .
لأن ا د غير منطق ، وكذلك از (٢) ، زد مشاركة ، فسووح ب ز (٣) ،
وط د و ب د (٤) موسى (٥) .

وكذلك ل ك ، ك م و ك ع : ك س (٦) موسىان وفي القوة مشتركان . لأن
مربعيها ، أعنى (٧) ب ز ، ط د مشتركان (٨) ، لأن ا ذ ، زد مشتركان . و د ع
أعنى ك ل (٩) منطق ، فهو (١٠) سطح س ك في ك ع .

(٨٩)

فإن كان المنفصل الثالث ، فالقوى عليه منفصل موسى الثاني .
لأن ك ل ، ك م موسىان مشتركان ، و ك ن موسى أيضا ، و ح د (١١) موسى
ف س ك ، ك ع (١٢) مربعهما مجموعان موسى ومحيطان بموسى ، وهما في القوة فقط
منظمان مشتركان لأن از ، زد مشتركان .

(٩٥)

فإن كان الرابع ، فالقوى عليه الأصغر .
لأن ا ز ، زد متباينان ، ف ب ز (١٣) ، ط د و س ك ، ك ع كذلك ،

-
- (١) ا - ا ح : د
 - (٢) از : ساطقة من سا
 - (٣) ب ز : ب : سا
 - (٤) ب د : د : د
 - (٥) موسىة : موسى : سا
 - (٦) ك س : س : د
 - (٧) أعنى : ساطقة - من د
 - (٨) لأن مربعيها . . . مشتركان : سقط من سا
 - (٩) ك ل : ك ن : د ، سا
 - (١٠) فهو : وهو : د ، سا
 - (١١) د - د : ح : ب
 - (١٢) ك ع : ل ع : د ، سا
 - (١٣) ب ز : ب د : د ، سا

وهذا منطق بالقوة فدح أعنى كن متوسط، فس ك، كع يحيطان بموسط
 وهما متباينان في القوة لأن از، زد متباينان .
 ولكن اد منطق . فب د . أعنى مجموع مربعي س ك، كع : منطق .

(٩١)

إن كان ا ح المنفصل الخامس ، فالخط القوي عليه هو المتصل بمنطق يصير
 الكل موسطا .

لأن دح منطق و لع ن ، أعنى لع ع ، في س ك منطق ؛ و ب د موسط ،
 فربعا س لع ، لع ع موسط
 وهما متباينان في القوة^(١) لأن از ، زد متباينان^(٢) .

(٩٢)

فإن كان ا ح المنفصل السادس ، فالقوي عليه المتصل بموسط يصير الكل موسطا
 لأن^(٣) كن موسط ومجموع مربعيهما ، وهو ب د^(٤) ، أعنى^(٥) ك ل ، ك م ،
 موسط : وهما متباينان في القوة .

(٩٣)

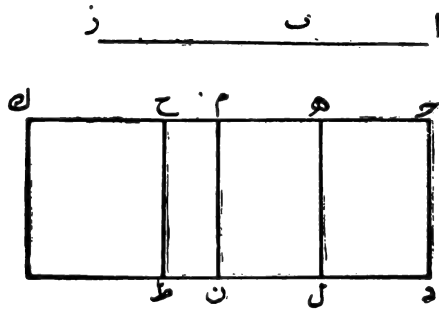
خط ح د منطق ، وأضيف إليه ده مساويا للمربع ا ب المنفصل^(٦) ، فح ه
 المنفصل الأول :

ولنصف إليه متصلة ز^(٧) ، وليكن مربع از^(٨) يساوي^(٩) د ح ، ومربع ب ز

(٢) في القرّة . . . متباينان : سقط من سا
 (٤) ب د : ن د : سا

(١) في القرّة : والقوة : د
 (٣) لأن : لا : سا
 (٥) أعنى : بل : د ، سا
 (٦) المنفصل : المتصل : د
 (٧) ب ز : ب د : د - ب : سا
 (٨) از : اب : سا
 (٩) يساوي : مساوي : ب

يساوي (١) ط ك ، يبقى ل ك (٢) ضعف ا ز في ز ب .
ولنصفه على م ونصل (٣) م ن .



وصف رقم ٣٢٤

و ل ك (٤) منطوق لأنه مجموع مربعي ا ز ، ز ب (٥)
و (٦) ل ك ل متوسط ؛ ف ح ك منطوق .

و هـ ك (٧) منطوق في القوة، فهما في القوة فقط (٨) مشتركان، ف ح هـ منفصل .
ونسبة ح ح إلى م ك ك م ك إلى ك ح ، لأنه على نسبة مربع ا ز إلى ا ز (٩)
في ز ب إلى ب ز في نفسه كما قيل في ذي الاسمين .

ف ح ح في ح ك ك مثل م ل (١٠) في نفسه، وهو ربع مربع ل هـ ، و د ح
يشارك ط ك ،

- | | |
|------------------------|-----------------------------|
| (٢) ل ك : ا ك : ب | (١) يساوي : ساري : ب |
| (٤) ل ك : د ك : د ، سا | (٣) م ونصل : سقط من د ، سا |
| | (٥) ز ب هـ د ب : ب |
| | (٦) و هـ ف : د ، سا |
| | (٧) هـ ك : ح ك : سا |
| | (٨) نقط : متطابقان : د ، سا |
| | (٩) ا ز : ل هـ ب : د ، سا |
| | (١٠) م ك : هـ ك : د ، سا |

ف ح ح يشارك ح ك (١) الضلع : ف ح ا ح المنطق يقوى على ه ك (٢) بزيادة
 مربع من ضلع يشاركه .
 ف ه المنفصل الاول .

(٩٤)

فإن كان د ه (٣) مساويا للمربع (٤) منفصل متوسط الأول ، ف ح ه المنفصل
 الثاني (٥) .
 لأن ح ا ح منطق بالقوة وه ا ح منطق و ح ح ، ح ا ح (٦) مشتركان لأن ا ز .
 ز ب (٧) مشتركان في القوة ، ف ح ه المنفصل الثاني .

(٩٥)

فإن كان د ه مساويا لمربع منفصل متوسط الثاني ، ف ح ه المنفصل الثالث .
 لأن كل واحد من ح ا ح ، ه ا ح يكون منطقاً بالقوة ومبايناً لـ ح د (٨) ،
 ويكون ح ح . ح ا ح مشتركين .

(٩٦)

فإن (٩) كان مساويا للمربع الأصغر فإن ح ه المنفصل (١٠) الرابع .

(١) ح ك : ط ك : ف ح ح يشارك ح ك : سا

(٢) ه ك : ك ه : سا

(٣) ذ ه : د : سا

(٤) لمربع : + د ب : د

(٥) الثاني : ساطعة من سا

(٦) ح ك : ح ط : ذ ، سا

(٧) ر ب : + ح ك : د

(٨) ح د : ح ه : د ، سا

(٩) فإن : وإن : سا

(١٠) فإن ح ه المنفصل : فيكون ح ه المتصل : سا

لان ح ا ب يكون منطقاً، و ه ا ب منطق بالقوة. ولكن (١) ح ع . ح ك
متباينان لأن ا ز، ز ب في القوة متباينان . فربما ه ا د ع . ط ك متباينان (٢) .

(٩٧)

فإن كان مساويا للمتصل بمنطق يصير الكل متوسطا فـ ح ه هو الخامس .
لان ه ك يكون منطقاً . و ح ك (٣) منطقاً بالقوة . و ح ع . ح ك
متباينان .

(٩٨)

فإن كان مساويا للمتصل بـوسط يصير الكل متوسطا . فـ ح ه السادس .
لان ه ا ب جميعاً يكونان منطقين بالقوة ومباينين لـ ح د (٤) المنطق
. يكون ح ع . ح ك . كما كان . متباينين .

(٩٩)

ا ب منفصل ويشار كه ح د فهو منفصل في حده ومرتبته .
ولنصل متصله ه ب ونجعل ح ب، د ز على نسبة ا ب، ب ه ، ونبين كما في
ذى الإسمين .

ويكون ح د (٥) زد في القوة أيضا منطقين (٦) ومشتركين (٧) وأي حال لهذا (٨)
فكذلك لذلك (٩) .

(١) ولكن : وليكن : ب

(٢) متباينان : متباينين : ب ، د

(٣) ح ك : ح ك : ذ

(٤) ح د : ح ب : ح ا

(٥) ح د : ح ز : د ، ح ا

(٦) منطقين : منطقان : د

(٧) مشتركين : مشتركان : د

(٨) وأي حال لهذا : سقط من ح ا

(٩) لذلك : كذلك

أ ب هـ
ح د ز

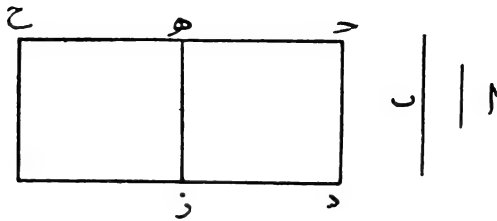
رسم رقم ٣٢٥

(١٠٠) (٢)

المشارك (١) لمنفصل الموسط (٢) فهو على مرتبته كما في ذى الإسمين .

(١٠١)

أصغر و (٤) يشاركه فنعمل (٥) المربعين (٦) كما في ذى الإسمين ، فـ



رسم رقم ٣٢٦

(١) المشارك : اب مشارك : د ، سا

(٢) الموسط : + الأول : د ، سا

(٣) ١٠٠ : إزاء الشكل مايل في بيخ : ق (١٠٠) مشارك لـ د منفصل موسط الأول أوالثاني

فهو كذلك على مرتبته كما في الموسطين .

(٤) و : ساقطة من سا

(٥) فنعمل : فيعمل : سا

(٦) المربعين : مربعين : سا

ح ه يكون المنفصل الرابع ويشاركه ه ح (١) ، فالقوى على زح الأصغر .

(١٠٢)

وكذلك في المنطق المصير الكل موسطا .

لأن ه ح (٢) يكون الخامس (٣) .

(١٠٣)

ا (٤) متصل بموسط فيصير (٥) الكل موسطا (٦) ، وكذلك (٧) س (٨) .

لأن ه ح (٩) يكون (١٠) المنفصل السادس ، ف زح يقوى على ذاك (١٠) .

(١٠٤)

سطح ا ب منطق وفصل (١١) عنه سطح ب للموسط فالقوى على الباقي إما منفصل وإما أصغر .

وليكن ح د منطقاً ، ود ز ك ا ، ه ح ك ب . ف ز ه منطق في القوة ويبين ح ه في الطول لأن المرعيين متباينان : ف ح ز منفصل .

فان كان ه ه يقوى على ه ز بمشارك ،

(١) ح ه : سائفة من د

(٢) ح ه : د د : د

(٣) لأن ... الخامس : سقط من سا

(٤) ا : اب : د

(٥) فيصير : يصير : د

(٦) ا ... موسطا : سقط من سا

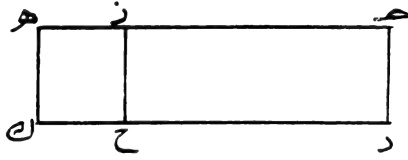
(٧) وكذلك : وكذلك : د

(٨) ب : ح ه : د ، سا

(٩) لأن ه ح يكون : سقط من د

(١٠) ذلك : ذلك : د ، سا

(١١) وفصل : فصل : د ، سا



٢

رسم رقم ٣٢٧

ف ح ز المنفصل الأول : والقوى على ح ز (١) هو المنفصل
أو بمباين (٢) ، فهو المنفصل الرابع ، فالقوى عليه الأصغر .

(١٠٥)

فإن كان ا ب موسطا ، و ز ب (٣) منطقا فالقوى عليه (٤) إما منفصل موسط
الأول وإما المتصل (٥) بمنطق يصير الكل موسطا .

لأن ز هـ يكون منطقا و ح هـ منطقا في القوة ومباينا في الطول كما قلنا
فإن قوى على ز هـ (٦) بمشارك - ف ح ز (٧) المنفصل الثاني ، والقوى (٨)
على د ز منفصل موسط الاول .

وان كان مباين : ف ح هـ المنفصل الخامس : فالقوى عليه د ز المتصل بمنطق
يصير الكل موسطا .

(١٠٦)

فإن كان الأصل والفصل موسطين فالقوى على ا إما منفصل موسط الثاني وإما
المتصل بموسط يصير الكل موسطا .

- | | |
|------------------------|----------------------------|
| (٢) بمباين : مياين : د | (١) ح ز : د ز : د ، سا |
| | (٣) ز ب : ب : د ، د ، سا |
| | (٤) عليه : على ا : ب |
| | (٥) المتصل : المنفصل : سا |
| | (٦) ز هـ : هـ ز : سا |
| | (٧) ج ز : ح د : د ، د ، سا |
| | (٨) ر القوى : فالقوى : سا |

لأنه لا يكون واحد من ح ه ، ز ه مشاركا للنطق ويكونان (١) في القوة فقط منطقتين مشتركين .

فإن كان ح ه يقوى بمشارك ف ح ز الثالث ، فالقوى هو منفصل (٢) موصل (٣) الثاني .

وإن بمباين ، ف ح ز السادس ، والقوى (٤) هو للتصل (٥) بموصل يصير الشكل موصلا .

مصادرة خامسة (٦)

المنفصل والذي يتلوه ليس شيء منها في حد الآخر .
لأن مربعاتها إذا أضيفت إلى خطوط منطقة كان الضلع الثاني في كل منها آخر.

١٠٧

ولا المنفصل في حد ذي اليمين .

وإلا (٧) فليكن ا منفصلا وذا (٨) اليمين .

ولأنه منفصل فلنصف (٩) مربعه إلى ح المنطق ، فيكون ب د (١٠) المنفصل

الأول ، ونصل به متصلة وهو د ه .

ف ه (١١) منطق .

(١) ويكونان : ويكون : ب ، د (٢) منفصل : المنفصل : د ، سا

(٣) موصل : بموصل : د ، سا (٤) والقوى : فالقوى : د ، سا

(٥) المتصل : المنفصل : د

(٦) مصادره خامسة : سقط من د ، سا

(٧) وإلا : ساقطة من د ، سا

(٨) ذا : ذي : د

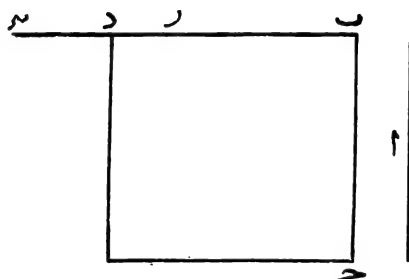
(٩) فلنصف : ولنصف : د ، سا

(١٠) ب د : ز د : د ، سا

(١١) ب ه ه ز : سا

و(١) لأنه أيضا ذو الاسمين ف د ذو الاسمين الأول

- فلنقسمه باسمين على ز .



رسم رقم ٣٢٨

ف د ز منطوق ، ف د (٢) ز ه منطوق .

و ز د منطوق (٣) بالقوة ، ف د ه منفصل ، وهو منطوق بالقوة

- هذا خلف لا يمكن ، لأن (٤) مربع المنفصل أصم .

وكذلك القول (٥) فيما بعد ذي الاسمين .

١٠٨

المخطوط الموسطة الصم (٦) قد يكون منها مالا نهاية له وليس واحد منها في

مرتبة الآخر .

(١) و : ساطعة من د ، سا

(٢) ف- : و : د

(٣) ف- ز ه منطوق وزد منطوق : سقط من سا

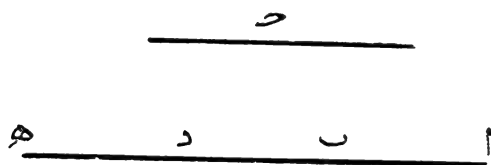
(٤) لأن : لا : د

(٥) القول : القوى : سا

(٦) الصم : الصم : د

فليكن ح منطقاً ا ب أصم ، و ب د يقوى على ح (١) في ا ب ، و د ه على ح في ب د .

وكذلك فكل مسطح (٢) منها إذا نسب بالقوة وأضيف ضلع مربعه إلى منطق كان الآخر موسطاً فهو أصم وليس غيره في مرتبته لا (٣) قبله ولا بعده .



رسم رقم ٣٢٩

وذلك ظاهر . فالواحد ضلع (٤) مسطح منطق في موسط والآخر ضلع لمربع (٥) ضلعه في المنطق والآخر ضلع (٦) مربع ذلك الضلع في منطق .
- وكذلك إلى غير النهاية . (٧)

(١) حل ح في : + ا ب د ه على ح في : د

(٢) مسطح : سطح : د ، سا

(٣) لا : ساقطه من د ، سا

(٤) ضلع : ساقطة من د

(٥) لمربع : المربع : د - مربع : سا

(٦) ضلع : ساقطة من د

(٧) النهاية : + تمت المقالة العاشرة وفق الحمد : ب - + تمت المقالة العاشرة من كتاب أوقليدس بحمد الله وحسن توفيقه : د - + واقع المين لارب سواء . تمت المقالة العاشرة من اختصار كتاب أوقليدس الموسوم بالاسطقات . يتلوه المقالة السادسة عشر : من كتاب أوقليدس ولواجب العقل الحمد
بلا نهاية : سا

المقال الحادي عشر

الهندسة الفراغية

بسم الله الرحمن الرحيم وبه نتقى

المقالة الحادية عشرة

من أوقليدس

الشكل المجسم هو المحيط بما له طول وعرض وعمق رُأطرافه بسايط ، وإذا قام خط مستقيم على سطح فكان كل خط مستقيم يخرج في ذلك السطح وبماس ذلك الخط يحدث عنها قائمة ، فالقائم عمود على السطح ، وإذا قام سطح على سطح ، فكان كل عمودين يخرجان في السطحين قائمين على الخط الذى هو الفصل المشترك من نقطة واحدة يحيطان بزاوية قائمة ، فالسطح عمود على السطح والسطحان يحيطان بقائمة .

السطوح المتوازية هى التى لاتماس ، ولو أخرجت إلى غير نهاية في جميع الجهات .

الأشكال المجسمة المتساوية المتشابهة هى التى يحيط بكل مجسمين منها عدة سطوح كما تحيط بالآخر ، وتكون السطوح المتناظرة متشابهة متساوية .
والمتشابهة غير المتساوية وهى التى تكون سطوحها المتساوية العدة كذلك على التناظر وغير متساوية (١) .

المنشور هو الذى يحيط به ثلاثة سطوح متوازية الأضلاع ومثلثان متساويان (٢) .
الكرة ما يحوزها نصف الدائرة إذا أتيت القطر محورا لايزول : وأدير عليه القوس ومركز الكرة ونصف الدائرة واحد .

المخروط هو الذى يحيط به سطح واحد أو سطوح يأخذ من سطح ويرتفع إلى نقطة تقابله .

(١) وغير متساوية : ساقطة في سا

(٢) متساويان : ساقطة في سا

والأسطوانى المستدير قاعدتاه دائرتان متوازيتان متساويتان وغلظ (١) ما وهو ما يحوزه شكل متوازى الأضلاع إذا ثبت ضلع له محورا وأدير عليه .

ورسم الشكل هو الضلع الثابت ، والمخروط المستدير قاعدتاه (٢) دائرتان هو ما يحوزه مثلث قائم الزاوية ، وإذا جعل أحد ضلعيه المحيطين بالقائمة محورا لايزول وأدير عليه حتى يعود إلى وضعه الأول ، فإن تساوى ضلعا القائمة فهو قائم الزاوية ، وإن كان المحور أقصر فهو منفرج الزاوية أو أطول وهو حاد الزاوية ، وهذا الضلع سهمه .

الزاوية المجسمة هي المقدار الذى يحيط به (٣) زوايا مسطحة أكثر من ثنتين ، وليس على سطح واحد ، ويجتمع فى نقطة الأسطوانات والمخروطات المستديرة المشابهة هي التى ساهما وأقطار القواعد على نسبة واحدة بالتناظر .

ا ب ح مستقيم ، فلا يكون قسم منه فى السطح ك ا ب ح وقسم فى السمك ك ب ح ، وإلا فلنخرجه على استقامة فى السطح ك ا ب ح فخطان متصلان معا يثابت على الاستقامة فى نقطة واحدة فهذا خلف (٤) .



رسم رقم ٣٣.

كل خطين مستقيمين متقاطعين (٥) ك ا ب ، ح د ، وكل مثلث ك ه ر ح فى سطح واحد ، وإلا قسم بين الخط المستقيم فى السطح وقسم فى السمك فهذا خلف .

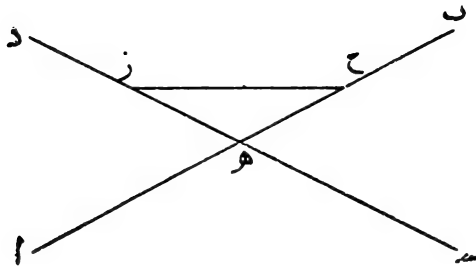
(١) وغلظ : وغلظه متساو : سا

(٢) قاعدتاه دائرتان : ساقطة سا

(٣) به : بها : سا

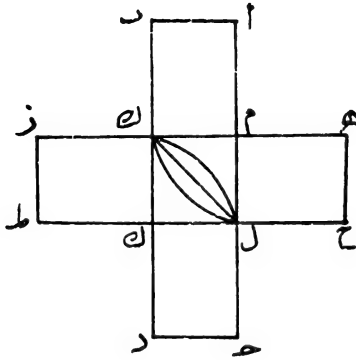
(٤) فهذا خلف : ساقطة فى سا

(٥) متقاطعين : يتقاطعان سا - ك ا ب ، ح د : ساقطة سا - ك ه ر ح : ك ه ر ح سا



رسم رقم ۲۳۱

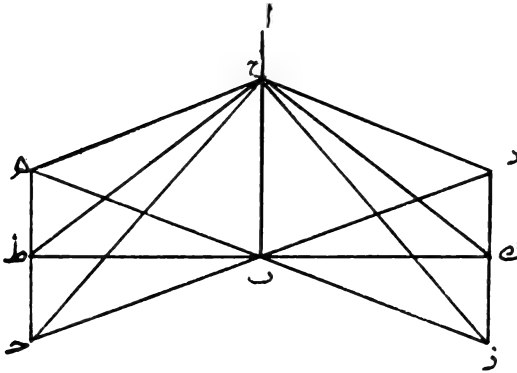
سطحا ا هـ ط متقاطعان فنصلهما المشترك خط واحد مستقيم ، وإلا فليكن خطين ك و م ك في سطح ال ، و ك ن ل في سطح هـ ط فخطان مستقيمان يلتقي طرفاهما في جبهتين فهذا خلف



رسم رقم ۲۳۲

خطا د ح هـ ز متقاطعان وفصلهما المشترك ب . وعليه ا ب مود ، فهو مود على السطح . فليكن خطوط هـ ب د ب ز ح مفصولة على التساوي

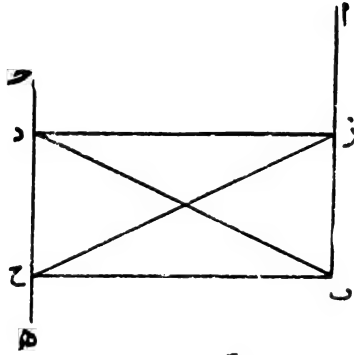
ولنصل د ز ه ح ولنخرج من (١) ب إلى ك ط في سطحى د ب ز ه ب ح
 كيف اتفق (٢) ، ولنعلم في ا ب نقطة ح نصلها بنقط ز ك ده ط ح ف
 د ز ه ح متساويان (٣) ، وأيضا د ك ط ح ، ك ز ط ه متساوية ، و ب ح
 ز ب ك ب ح ب ه وزاويتا قائمة ف (٤) ب ح مثل ه ح وكذلك ز ح
 ك ح و د ح مثل ز ح و ه ح مثل ن م ك ز ك ه ط و ح ح
 ك ح د وزاوية ط ح ح مثل ح ز ك (٥) ف ح ل ح ط و ل ب ب ط
 متساويان ، فزاويتا ح ب ل ح ب ط متساويان ف ح ب عمود على ل ح ط
 وكذلك كل خط يخرج ف ا ب عمود على السطح .



رسم رقم ٣٣٣

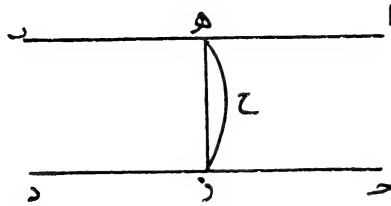
خط ا ب عمود على الفصل المشترك ك ب د ب ه فالثلاث في سطح

- (١) من : ساقطة سا - نى : ساقطة سا
- (٢) ه ب ح كيف اتفق : ه ب ح خط مستقيم كيف اتفق سا
- (٣) ف د ز ه ح متساويان ، وأيضا د ك ط ح : ساقطة سا
- (٤) ف ب ح مثل ه ح . ف ز ح مثل ه ح سا - ذ ح ك ح ح : د ح ك ح ح سا
 ف ب ح مثل ه ح : صوابها ف ز ح مثل ه ح (المحقق)
- (٥) ن م ك ز ك ه ط : صوابها ك ز ك ه ط (المحقق) ن م ك ز ك ه ط : ن م ك ز ك ه ط : سا
- (٦) ح ز ك : صوابها ح د ك (المحقق)
 ح ز ك : ح د ك : سا



رسم رقم ٣٣٥.

ا ب ح د متوازيان ووصل بينهما هـ ز المستقيم فهو في سطحها ، وإلا
فليكن في السمك ك هـ ح ز ، وفصل (١) سطح هـ ح ز بسطح ا ب هو هـ ز ،
فخطان مستقيمان ، يلتقيان من الطرفين هذا خلف



رسم رقم ٣٣٦

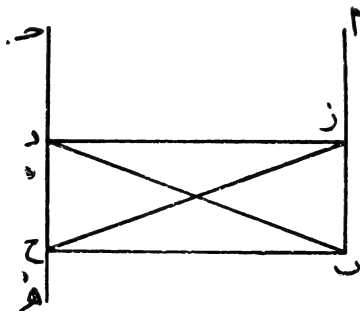
ا ب ح د متوازيان و ا ب عمود (٢) على ذلك السطح ٦ ولنعمل ب د في السطح
ونعمل كما في عكس هذا ٦ فنبين أن زاويتي ز د ح و ب د ح قائمة

(١) وفصل سطح هـ ح ز بسطح ا ب هو هـ ز : ساقطة سا

(٢) ا ب عمود : ف د سا

ف د ح عمود على سطح ب ز د (١) لانه عمود على فصل مشترك من
 خطين متساويين و ز د في سطح ح د ف د ح عمود على ح د ف د ح عمود
 على د ح وعلى ب د لأن ح د قائمة ك ا ب د ف ح د عمود على سطح
 ب د ك ا ب .

خطا ح د ه ز يوازيان ا ب وليسا في سطح واحد فهما متوازيان ك فلنخرج
 في السطحين على ح في ا ب عمودي ح ط ح ك ف ح على سطح ط ح
 ح ك لانه عمود على فصل خطين و ط د ك ز يوازيانه فهما أيضا عمودان عليه
 فهما متوازيان



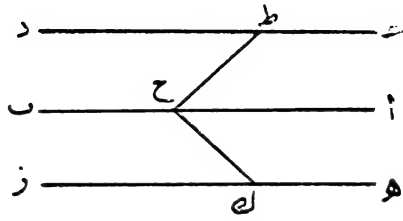
رسم رقم ٣٢٧

ا ب ح يوازيان د ه ه ز وليسا في سطح واحد ك فزاويتا ب ه
 متساويتان ولنصلهما متساوية ولنصل ا و ح ز ا ح و ا ب ه د متوازيان
 متساويان فكذلك ب ه (٢) ا د وكذلك ح ز مثل ا د ومتوازيان ف ا ح
 ز د متساويان فزاوية ب مثل ه

نقطة ا في السمك و زيد أن نخرج منها عمودا على سطح مفروض فنوقع فيه
 ب ح كيف اتفق و ا د عمودا من ا عليه فان كان هو العمود على السطح وإلا
 فلنخرج د ه عمودا في السطح على ب ح و من ا ا ز عمودا على د ه فهو

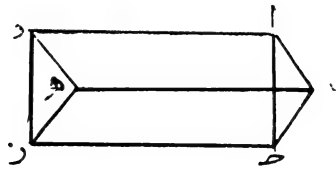
(١) ب ز د : ب ز د : ب د ا

(٢) ب ا د : ب ا د ا م ا



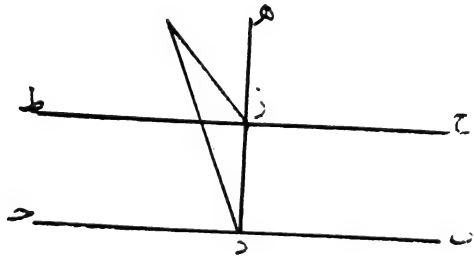
رسم رقم ۳۳۸

المطلوب ٦ ولنخرج من ز ه ح ط موازيا ل ب ح و ب د عمود على سطح



رسم رقم ۳۳۹

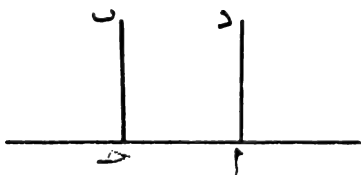
ز د د ا و يوازيه ح ط ف ط ح عمود على ا ز ف ا ز عمود على ط ح و ه د فهو عمود على السطح



رسم رقم ۳۴۰

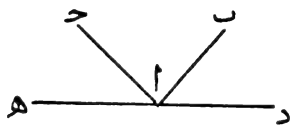
فإن أردنا من a من السطح أخرجنا من b في السمك b عمود a و s موازيا له .

a عمود على d ه فليس من غيره عمودا g وإلا ليكن h a g و h قائمة فهذا خلف .



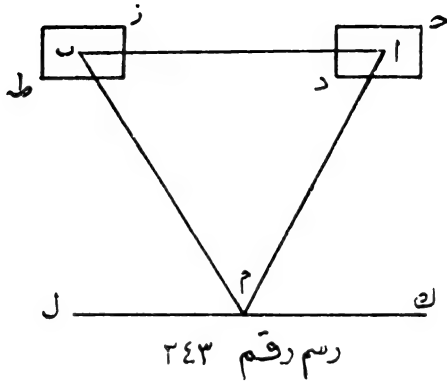
رسم رقم ٢٤١

a عمود على سطح z $د$ فالسطحان متوازيان وإلا فيلتقيا على $ل$ $ك$ في سطح $د$ $و$ $ز$ $ط$ فلنعلم عليه $م$ ونصل $ا$ $م$ $ب$ $م$ فزاويتا $ا$ $ب$ $م$ $ب$ $ا$ قائمتان ، والتقى خطا $ب$ $ا$ $م$ فهذا خلف .



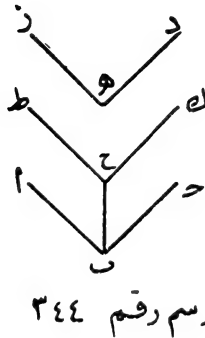
رسم رقم ٢٤٢

a $ب$ $ح$ $ب$ $و$ $ز$ $ه$ $ه$ $د$ فسطحاها متوازيان g فلنخرج من $ب$ عمودا $ا$ على سطح $د$ $ه$ $ز$ وليكن $ب$ $ح$ ولنخرج $ح$ $ط$ $ك$ $ب$ $و$ $ز$ $ه$ $ه$ $ز$ $ط$ $ح$ $ك$ $ب$ $و$ $ز$ $ه$ $ه$ $ز$ فزاويتا $ا$ $ب$ $ح$ $ب$ $ا$ $ح$ لأنهما $ب$ $و$ $ز$ $ه$ $ه$ $ز$ فزاويتا $ا$ $ب$ $ح$ $ب$ $ا$ $ح$



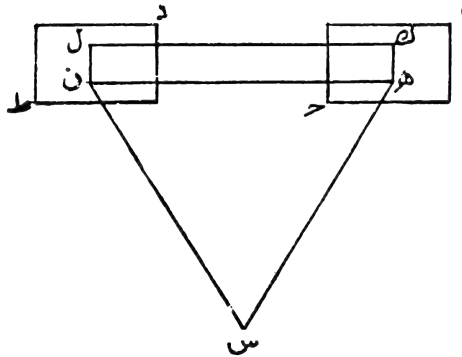
ح ب ح قائمتان لأن ط ح ب قائمة وكذلك ح ب ح ف ح عمود على سطحى
ا ح د ه ز فهما متوازيان .

سطحا ا ح ز ط المتوازيان يفصلهما سطح ك ن ففصلهما المشترك مثل
ك ه ل ن متوازيان ، وإلا فليلتقيا على س م ، فيلتقى معهما السطحان
فهذا خلف .



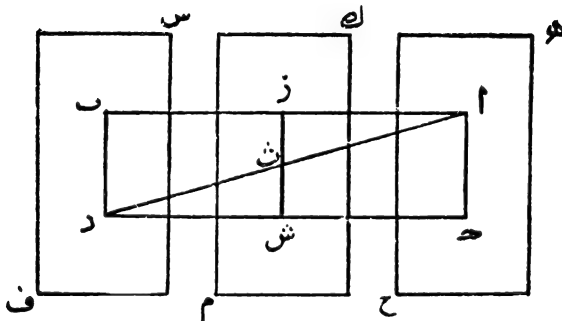
فلذلك إذا كان سطح عمودا على سطحين فهما متوازيان
خطا ا ب ح د يفصلهما سطوح متوازية هي ه ح ك م س ف فيفصلهما على
سبة واحدة بالتناظر ، فلتنصل ا د ونخرج خطوط ا ح ر س ب د من التقاطع

هي متوازية أيضا لأنها فصول متوازية فنسبة از ز كـ ح ش د
لأنهما كنسبة ا د د .



رسم رقم ٢٤٥

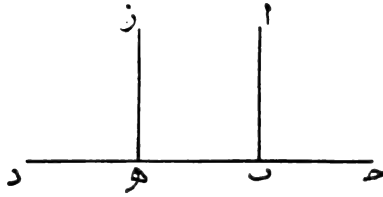
١ ب عمود على سطح ٦ فكل سطح يخرج منه عمود عليه فليخرج وليكن
ح د فصلهما المشترك وليخرج من هـ ز عمودا فيوازيه فهو أيضا عمود^(١) يخرج
في ذلك السطح ٦ فذلك السطح عمود .



رسم رقم ٢٤٦

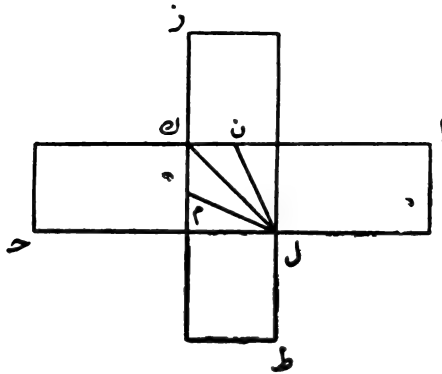
(١) في أول المطر قبل عمود : عمود على السطح وكذلك كل - سا

سطحا ا ح ز ط يتفاضلان (١) ، وهما قائمان على سطح ك ل ففضلهما المشترك ك ل عمود ، وإلا فليخرج ل م عمودا (٢) على السطح من خط (٣) ب ح في سطح ه ح من



رسم رقم ٣٤٧

خط ز ه فهو عمود على ذلك السطح فمن نقطة واحدة عمودان على سطح فهذا خلف كل زاويتين من ثلاث زوايا (٤) مسطحة تحيط بمجسمه ، فإنهما أعظم من الثالث فإن كانت متساوية ، فذلك وإلا فليكن ا ب د أعظم ولنفصل ا ب ه مثل ا ب ح

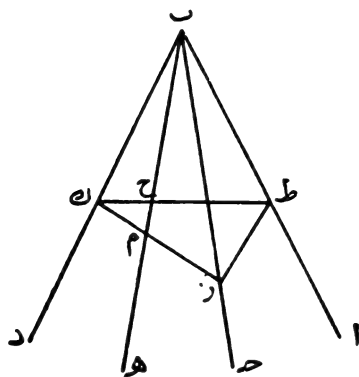


رسم رقم ٣٤٨

- (١) يتفاضلان : يتقاطعان - سا
 (٢) عموداً على السطح : وبعد ذلك : من قبل ح ط ب ح في سطح ا ح ، ول ن كذلك (د)
 (٣) من خط : من قبل خط - سا
 أول السطر : ا ح ول ن كذلك في سطح - فن : فقد خرج من سا
 (٤) زوايا : ساطقة من سا

و (١) ب ز ح متساويان ومنح إلى طرفك بالاستقامة في سطح ا ب د ونصل (٢) ط ز فيكون سطح مثل ط ز القاعدةين . يبقى ح ك أقصر (٣) من ك ز من مثل ط ك ز و ك ب ب ز مثل ك ب ح و ز ك القاعدة أطول ح ك فزاوية ب ز ك أعظم من ح ك (٤) ف ط ب ز ز ب ك أعظم من ط ك .

زاوية ب مجسمة ويحيط بها ثلاث مسطحة فهي أصغر من أربع قوائم ٦ ولنصل ه ز ح ه و في سطح ه ز ح . نقطة ط ونصل ط ز ط ه ط ح وزوايا ط ك أربع قوائم و ه ز ح ك قائمتين فهي ست قوائم مساوية للزوايا الباقية التسع في سطح ه ز ح وثلاث زوايا أصغر من الست التي يماسها إذ كل اثنين منها أكثر من الثالث فزاوية ط أعظم من ب .



رسم رقم ٣٤٩

زوايا ا ب ح و ه ز ح ط ك كل اثنين منها أعظم من الثالث فيمكن أن نعمل من (٥) أوتارها مثلثا ولنقفل متساوية وعلى ح ب زاوية ح ب ل مثل ح ط ك

(١) ب ز : ساقته من سا . . . من ح إلى ط و ك : ومن ح ط ك - سا

(٢) ونصل ط ز : ونصل ط ب - سا

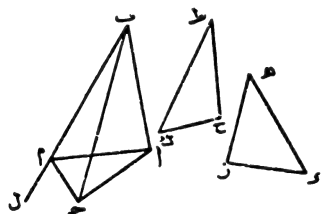
(٣) أقصر من ك ز من مثل ط ك ز : أقصر من ك . من مثل ط ك - سا

(٤) من ح ب ك : من ط ب ح سا - ف ط ب و ر ب ك أعظم من ط ب ك ساقته من سا

(٥) من أوتارها مثلثا ولنقفل متساوية : من زواياها مثلث إذا كانت المقطوع متساوية فلتكن

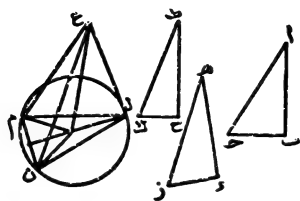
المقطوع الستة متساوية سا

و ب م مثل ط ك ف د م مثل ح ك ف ا ب م مجموع اثنين أعظم من
 ه ف ا م أطول من ز ف ا ح ، ح م أعني ك ع أطول من ز وكذلك في
 غيرها فيمكن (١) منها مثلث .



وسر رقم ٣٥٠

فإن أردنا من مثله هذا للثلاث زاوية محجمة بعد أن تكون أصغر من
 أربع قوائم ، فنفصلها خطوطا متوازية ، ونعمل من أوتارها مثلث ل م ن ب ح
 ك ل م و د ز ك ل ه و ح ك ك م ن وعلى للثلاث دائرة ومركزها سه

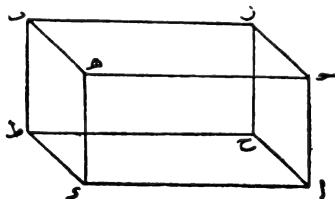


وسر رقم ٣٥١

و سه ع هوذا ونصل سه ل سه سه سه ن ونقول أن سه ل أصغر من ا ب
 وإلا فهو مثله أولا ول سه م مثل ب ع فالثلاث مثل للثلاث وكذلك سائر المثلثات فزرايا
 سه مثل زرايا ا ه ط فهي مثل أربع قوائم فهذا خلف ، أو أعظم منه فيكون
 لذلك زواياها أعظم من سه وهي أربع قوائم هذا خلف ، فل سه أصغر وليكن
 زيادة مربع ب ا على ل سه مربع سه ع العمود ونصل ع ل ع ن ع م فلان مربعي

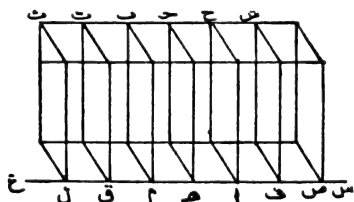
(١) فيمكن : فيمكن ان نعمل - سا

ل سمه مجموعين كمرعي ل ع ف د ل ع مثل ا ب وكذلك البواقي والقواعد متساوية
 فالمثلثات ك ل م ع م ع ن د ل متساوية ومساوية للاثلاثات الثلاث وازاها وقد عملنا.
 مجسم ا ب يحيط به سطوح متوازية ، فشكل متقابلين متساويان متوازي
 الأضلاع لأن أضلاعها فضول مشتركة لسطوح في سطوح متوازية فهي متوازية
 فتساربه ولأن الزايات من خطوط متساوية متوازية وليست في سطح واحد فهي
 متساوية السطوح المحيط بها متساوية .



رسم رقم ٣٥٢

ا ب مجسم وفضله سطح هـ على موازاة سطحية ، فنسبة القسامين كالتقاعدين ،
 فلنخرج ا م إلى س و ع ونأخذ ا ف م مساوية (١) ل هـ ا ونتمم مجسمات عمه ش
 ف ح و ك م و ق س ف أضعايف الخطوط والقواعد والمجسمات في كلتا الجهتين
 واحدة فإن زادت أو نقصت أو سادت في بعضها فكذلك .

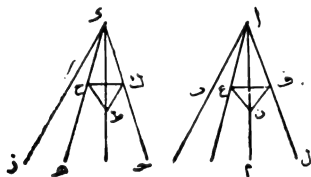


رسم رقم ٣٥٣

نريد أن نعمل على نقطة زاوية مجسمة مثل و ، فنعمل ح في و هـ ومنه عمود ح

(١) متساوية ل هـ ا (م) وم ق ق ز متساوية ا و م

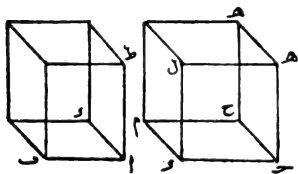
على سطح ح د ز ونعلم ك على ح د ونصل ك ط ك ح د و نقيم ب ا ل
 مثل ح د ز ونفصل ب ا م مثل ح ط د و ا ن^(١) ك د ط و ن ع^(٢) عمودا على
 السطح . ونفصل ن ه ع مثل ط ح و ف ا مثل ك د ونصل ف ن ه ف ح ا ع فقد حملنا ،
 وأنت تعلم أن مثلثي ل ع و ط ف ا ه متساويا الأضلاع والزوايا فيكون ك ط ف ن ه
 متساويين وأيضا ف ح ك ع متساويان لأن زاويتي ط ن قاعمتان والأضلاع متساوية



رسم رقم ٣٥٤

وأن ان ذ ع ك ط ح و زاويتا ط ن قاعمتان ف و ح ا ع متساويتان ، ثم
 ل ه د و ع مثل ف ا ا ع ف ح د ه ك ب ا ع كذلك ه د ز ع ا ل
 متساويتان

ريد أن نعمل على خطا ب مجسما شبيها ب ح د المتوازي ، فنقيم على ا
 زاوية مجسمة مثل زاوية ح من زوايا متناظرة ، ونجعل نسبة ا ب ح د ك ا ط
 ه ع و ا ل ه المتساوية متشابهة .



رسم رقم ٣٥٥

مجسم ا ب متوازي^(٣) فضله ح ز ه د على قطري سطحين متقابلين فقد

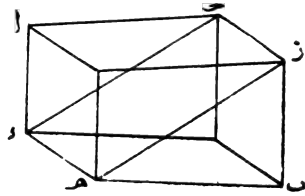
(٢) ون ع عمودا : ون س عمودا سا

(١) و ا ن : ساقطة سا

(٣) متوازي : متوازي السطوح : سا

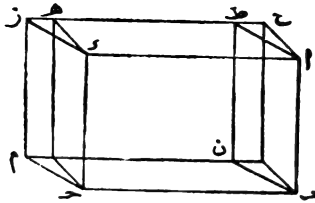
نصفته لتساوى أضلاع المنشورين .

المجسمات المتوازية السطوح إذا كانت على قاعدة واحدة وارتفاع واحد ،
وفي خط واحد ، فهما متساويان كجسمي $س ه ب$ $ز ه ب$ على قاعدة $ا ب ح د$
وخط $ط ز ك م$ ن لأن $ه ح ط ه$ متساويان فط $ح ز ه$ متساويان



رسم ورقم ٣٥٦

فثلثا $ح ا ط ه د ز$ ومقابلهما والسطوح المحيط بالمنشورين من الفصلين
والمنشوران متساوية والمشارك واحد .



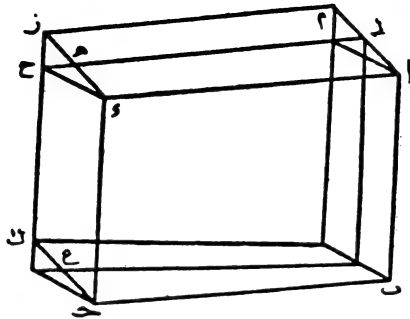
رسم ورقم ٣٥٧

فإن لم يكونا على خط واحد في جهة فكذلك ولنتمم مجسم $س$ فيكون مساويا
لكل واحد منهما لأنها على خط واحد .

مجسمات $ا ب ج$ ، $ز ل$ على قواعد وارتفاع متساوية والمخطوط على قواعدها أعمدة
فهما متساويان ، فلنخرج $ز ح س$ (١) و $س ه ب$ حو ط ح (٢) إلى $ف$ وزاوية $ه ح ع$

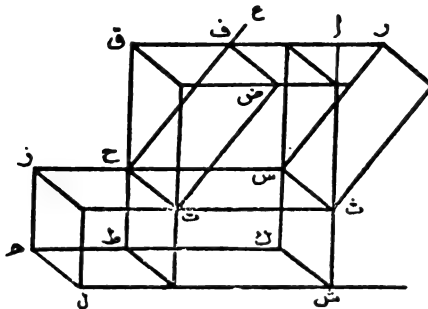
(١) $ز ح س$ و $ح س$: $ز ه س$ و $ه س$ (د) $س ا$

(٢) $ط ح ا ب$: $ط ح ا ب$ مثل $ا ب ح$: $ا ب ح$ (د) $س ا$



رسم رقم ٣٥٨

في السطح مثل ا ب ح و ع ف مثل ا ب ونخرج من ف خطا موازيا لخط سه ع إلى (١) خط ح ق فيقطعه على ف ونخرج ف ز مساويا لـ ح س ثم نتمم مجسم (٢) سه ع و ث ق و ث ف ، فيبين أن في سه ف سطح مثل ا ب ح رأيا على ح مثل ب ع والزواية ، فيبين أن ب ع (٣) ش ب مثل ب ح و ع (٤) وكذلك



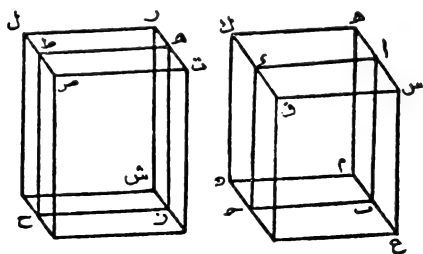
رسم رقم ٣٥٩

سطوح مجسم ب ل ح ف ب مثل سطوح مجسم ب ل ح و متشابهة فهما متساويان ومجسما ق ث ف ن (٤) قاعدتهما واحدة وهو ب ح سه ث وارتفاعهما واحد

- (١) إلى خط ح ق : إلى ن
- (٢) مجسم شرح ، ث ق ، ث ف مجسم سه ع ، ث ق ، ث ف (د)
- (٣) أن ب ح س ب مثل ب ح : ا ب د ح س ب مثل ب ح س
- ب ح س ب : ث ح ش ث (د)
- (٤) بعد د ح وكذلك سطحا ص ح ب ا ب ل ك الأولى سائفة (د)
- (٥) ق ث ف ت : ث ف ت ت ح س ب : ت ح س ت (د)

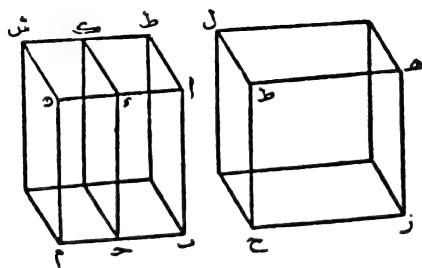
وفي خط واحد^(١) فهما متساويان فقاعدة ح ف ا ش و ا ب ح و ب ل ه ز ح ط
متساويان^(٢) فيكون نسبة قاعدة ه ح و ا ل إلى قاعدة ع ح^(٣) واحدة وهما
نسبة مجسمي ق ت^(٤) ز ل الذي على قاعدة واحدة وارتفاع واحد وخط واحد ف
ق ت^(٥) ز ل متساويان

فإن كانت الخطوط ليست بأعمدة فكذلك لأنها تخرج في ارتفاعها على نقط
القواعد خطوطها هي أعمدة وتتم المجسمات ولا يكون معها في نقطة واحدة فتكون
اللذان عن أعمدة متساويين و مساويتى اللتين هما على قاعدتهما



رسم رقم ٣٦٠

مجسمان ز ا ب ك المتوازي الاضلاع ارتفاعهما واحد فهما على نسبة القاعدتين

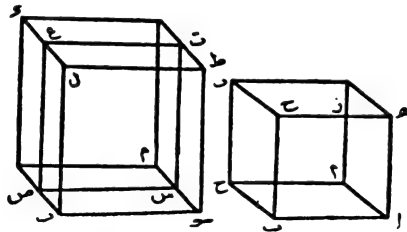


رسم رقم ٣٦١

- (١) وفي خط واحد : ساقطة سا : ن فهما متساويان : ف ب ك و ب متساويان ؟
(٢) بعد فهما متساويان .. ف ب ك و ق ت متساويان فقاعدة ح ف و س المساوية ح ف ا ش (د)
(٣) د ح : ه ح سا
(٤) ق ت : ق س (د) سا
(٥) ق ت : ن س (د)

ولنجعل قاعدة ح ب مثل قاعدة ه ح وتتم مجسم ح سه فنسبة ب ك ح سه كنسبة القاعدتين و ح س المجسم وقاعدته مثل ز ل وقاعدته .

مجسا (١) ا ب ح د المتوازي الاضلاع متساويان وعلى أعمدة القاعدتان مكافئتان للارتفاعين ، فإن تساوى الارتفاعان فذلك وإلا فنفصل ح سه مثل از وتتم مجسم ح ع و ا ب أعنى ب ه إلى ح ع على نسبة ا ح > ل



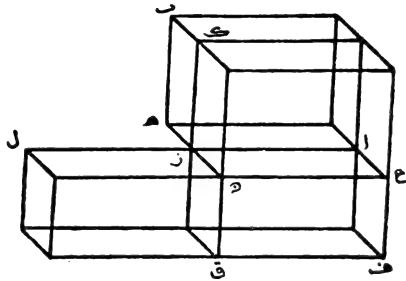
رسورقو ٣٦٢

القاعدتين ولكن ح و أعنى ا ب إلى ح ع ك ط م إلى ط سه القاعدتين للفصل أعنى م ب (٢) وبالعكس لهذا بعينه ، وإن كانت لا على أعمدة فذلك ، ولنعمل عليها على أعمدة ، فيكون كل واحد منها مساويا للذى هو على قاعدته لتساوى الارتفاع وأتفعل لهما على خط واحد فالنسبة واحدة وبالعكس .

مجسا ا ب ح د متوازي الاضلاع متشابهان ، فنسبتهما كنسبة الأضلاع أعنى ه ز ع ط (٤) مثله ولنخرج من ز ن على الاستقامة مثل ط ح و ز ل ك ح ط (٥) وز ه ك س ط وتتم مجسمات ا ب ح ع ع ف ق ل فنسبة ه ز إلى ل ط أعنى ز ه نسبة ه ل ل ن بل نسبة ا ب ح ع للفصل وهونسبة ك ز ز م (٦) بل نسبة ك ع ز ق ؛ أيضا هو نسبة ا ز ل فنسبة ا ب ل ح ك ا ب ق ل (٧) مثله وهى

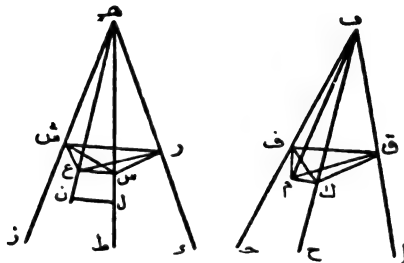
-
- (١) مجسا ا ب ح د : مجسا ا ب ح د سا
 - (٢) م ا ب : م ح س أعنى و س ان
 - (٣) م ا ب : م ح ط : ح ط : ح ط (د) سا
 - (٤) ح ط : ح ط : ح ط (د) سا
 - (٥) ك ح ط : ك د ط - ع ق : ع ف (د) سا
 - (٦) ك ز ز م : ك ه ز ه - ز ق : ز ف - ا ز : ان (د)
 - (٧) ق ل : ف ل (د) وبعنا : وهى نسبة ه ز - ز ن سا

نسبة ه ز ز ن وهي نسبة ه ز ط ح ، وقد تبين أن ق ل ح و متساويان لتساوي
الأضلاع والزوايا .



رسم رقم ٣٦٣

زاويتا ا ب ح و ه ز متساويتان . وقام في السمك ب ح ه ط عن زاويتين
من كلا الضلعين مساويتين للزاويتين في الثاني عن كلا الضلعين . وخرج من نقطتي
ل و ن في خطي السمك كيف اتفق عمودان إلى سطحي الزاويتين وهما ل ن ك م
ولنصل ب م ه ح فزاويتا م ب ل و ع ه ل متساويتان فلنفصل ه س ك ك ب
ومن س ه (١) على ه ن عمود س ع ومن م ع أعمدة م ق م ف ع ش ع و على أضلاع
الزاويتين الأوليين ولنصل ف ق ف ك ك ق د س ر ش ش ف ب ك في نفسه



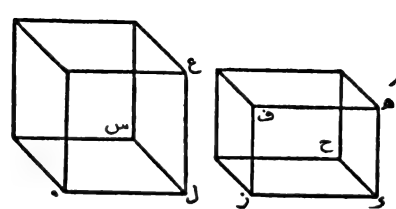
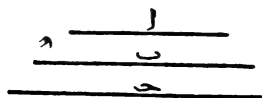
رسم رقم ٣٦٤

مثل ك م . ب م ه ل مثل ب ق م ك كل في نفسه بل ب ف ف ك لأن زاوية
ك م ف قائمة لأن م ك عمود على السطح فزاوية ب ق ك إذا قائمة ، وأيضا ب ك في
نفسه مثل ك م ب م بل ك م ق ق ب بل مثل ب ق ق ك كل في نفسه لأن

(١) ومن س عل ه ن : و من س عل م س - ومن م ع : و س س ح سا

في م ك قائمة ف ب ق ك قائمة : وكذلك في زاوية ه ه ز فزاوية ب ق ك ه ه ش سه
 وكان ق ب ك ك سه ه ه ش و ه سه ب ك سوا فالمثلثان والأضلاع متساوية وبمثل
 ذلك ب ق ك ه سه متساويتان فالأضلاع والزوايا متساويات لتساوي زاويتي ب ه
 ، أضلعهما المتناظرة ق ف مثل ر ش وزاويتا ق ك ك ه ه ش سه القائمة
 متساويتان : تبقى زاوية ق ف م مثل ر ش ع^(١) وكذلك ق ف م مثل ش ر ع فضلع
 وزاويتان من مثلثي ق ف م و ش ع متساوية على التناظر تكون ق م ش ع
 متساويين وكان ف ك سه ش متساويين يبقى الثالث من المثلث القائم الزاوية مساويا
 للثالث وهو ل م سه ع فينتين زاوية م ب ك مساوية لزاوية س ه ع .

خطوط ا ب ح متناسبة^(٢) فالجسم الذي يحيط به ثلاثها مساو للذي تكون أضلاعه
 مساوية ل - إذا كانت الزايات من الجسمين متساوية وليكن ه مثل ا وقام عليه
 د ح^(٣) مثل ب و د ز مثل ح ونتم الجسمين وليكن ل م ل سه ل ع مثل ب ويقام

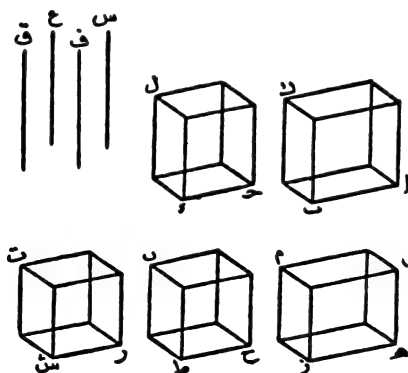


رسور رقم ٣٦٥

بزاوية ل على د ونتم فنسبة د ه ل م ك ع ل ز و ز زاويتا د س مساويتان فقاعدتا^(٤)
 ق و ع م متساويتان و د ح ل س متساويتان وقام على زوايا متساوية بالتناظر
 ويكون العمودان متساويين لما قبل والارتفاعان والجسمان وبالعكس لهذا بعينه .

(١) مثل د ش ع : مثل ش د ع سا - مثل ش ر ع : مثل د س ع : سا
 (٢) متناسبة : ساقطة سا .
 (٣) د ح : د - سا ونتم الجسمين ونتم الجسم سا
 (٤) فقاعدتا ف م ع م متساويتان : ساقطة سا - ل س ساقطة أيضا سا

نسبة ا ب ح و ك ه ز ح ط وقد عمل عليها ا ك ح د ل ه م ح ن ه
 المتوازية الأضلاع المتشابهة فهي أيضا متناسبة وليكن ا ب ح و سمه ع على نسبة
 واحدة متصلة فنسبة ا ب إلى ع كسبة ا ك إلى ح د وليكن ه ز ح ط ف ق



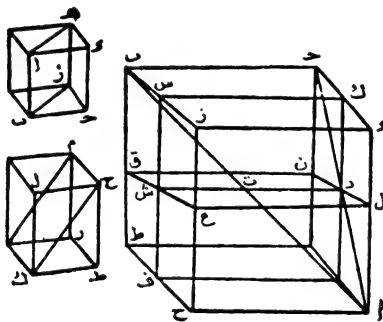
رسم رقم ٣٦٦

على نسبة واحدة فيكون ه ز ق على نسبة ه م ح ن وبالعكس فلنجعل ه ز إلى
 ر ش ك ا ب و ونعمل مجسم ز ت شبيها ب ح ل فيكون ه م ز ت ك ا ك
 ح ل وذلك ك ه م ح ن ف ح ن و ت سواء ف ح ط و ش متساويان ف ا ب
 ح و ك ه ز ح ط .

مكعب ا ب و نصف أضلاع سطحين يتقابلان وهما ا ح ح ب على ك ل
 م ن سمه ع ف ق وأخرج من الفصول سطحان يتقاطعان ففضلاهما المشترك وهو
 ر ش يقاطع قطرا ب على الأضلاع ولنصل ر ح ر ا ش ح ش ب ف ر ل ل ا
 مثل ح ن^(١) ونو تحيطان بمتبادلين متساويين فزاويتا ح ر ن ل ر ا متساويتان وكذلك

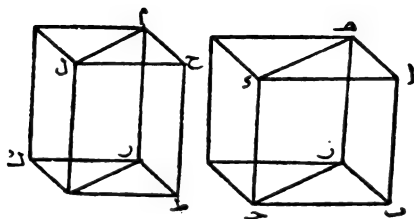
(١) ح ن : ح ن - د ل : ز ن - ل ز - ل ح ز (د)

فالتقطعتان متساويتان ونقطتا a مستقيم وكذلك b ح وسبتهما كبت (١) إلى a
 فالتقطعتان منصف على t وأيضا b ح مثل a ح (٢) وهما في سطح a ح
 b ح ومتبادلتا a ح متساويتان ف r ح منصف (٣).



رسم رقم ٣٦٧

منشورا a ح $د$ هـ $ز$ ح ط ك ل م وارتفاعها واحد وقاعدة $ح$ هـ هو
 a ح $د$ المتوازي الأضلاع وقاعدة الآخر مثلث $ح$ ط ك وهو نصف a ح $د$
 فهما متساويان فلتنتم الجسمين في تساوي القواعد والارتفاعات والسطوح أنصافهما
 المنشوران $د$.



رسم رقم ٣٦٨

تمت المقالة الحادية عشرة

والحمد لله مستحق الحمد والصلاة على النبي محمد وآله وصحبه وسلامه

(١) كبت a ح $د$ إلى a ح كبت b ح $د$ إلى b ح - a ح $د$: a ح $د$: b ح $د$

(٢) b ح $د$: a ح $د$: a ح $د$ - a ح $د$: a ح $د$: a ح $د$

(٣) بعد منتصف منشور $د$ ما أردنا أن نبين (د) ما

المقالة الثانية عشرة

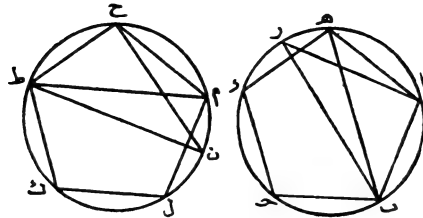
كثيرات السطوح

المقالة الثانية عشرة

من أوكليدس

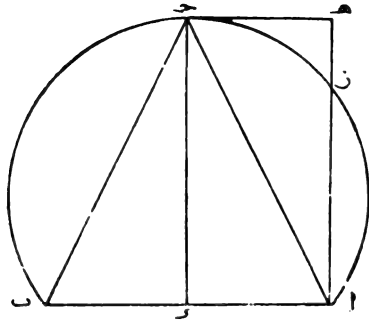
بسم الله الرحمن الرحيم

ا ب ح د ه ط ع م ل ك كثير الزوايا مختلفان وهما متشابهان في دائرتين
فنسبتهما نسبة مربعي قطري ب ر ط ن ولنصل ب ه و ا ط م ن ح ومثلث
ب ا ه شبيه بمثلث ط ح م لتساوي زاويتييه بين ضلعين متناسبين فزاوية
ا ه ب ك ا ر ب وكذلك زاوية م ، ب على قوس ح ط متساويتان فزاوية ر
ك زاوية ن و ح ا فاعتنا ببقي ا ب ر ك ح ط ن فبسيطة ب ر ط ن ك ب ا ط ح
وكذلك نسبة مربعي القطرين مثناه ونسبة الشكلين ك مربعي القطرين .



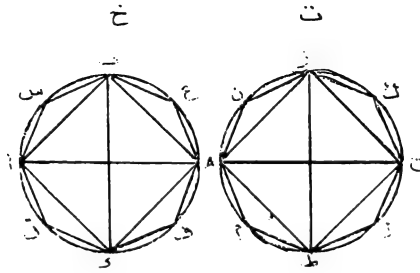
رسمو رقم ٣٦٩

قوس ا ب قسم على ح بنصفين وأخرج من ح خطا ا ح ب و ا ب ح إلى
طرف الوتر فمثلث ا ح ب أعظم من نصف القطعة ، برهانه أنا نخرج من ح
عمود ح د ونخرج من نقطة ح خطا موازيا لخط ا ب وهو ح ه ونخرج
من ا موازيا ل ح د يلتقيان على ه ومعلوم أنهما عمودان فيتعامد خارج القطعة
ويبين أن مثلث ا ه ح مساو لمثلث ا د ح ومثلث ا ه ح أعظم من قطعة
ا ز ح التي وترها ا ح فمثلث ا د ح أعظم من تلك القطعة ، فضعفه مثلث
ا ح ب أعظم من ضعف تلك القطعة وهو الباقي من القطعة بمد إسقاط مثلث
ا ح ب فمثلث ا ح ب أعظم من نصف قطعة ا ح ب .



رسم رقم ٣٧٠

دائرة - د ز ط سبه مربى قطريها كسبتهما وإلا فليكن كنسبة دائرة
 د أولا إلى أصغر من ز ط وهو سطح ت وليكن سطحا ت خ معامثل
 الدائرة ولنوقع في قطعة ز ط مثلك ز ه ط وه على نصف القوس فهي أعظم
 من نصف القطعة فضعفها ربع ه ز ح ط أعظم من نصف الدائرة ولنصف القوس
 المفصلة ولنتمهما مثلثا ك ل م ت وكذلك حتى يبقى أقل من ح فيكون كثير

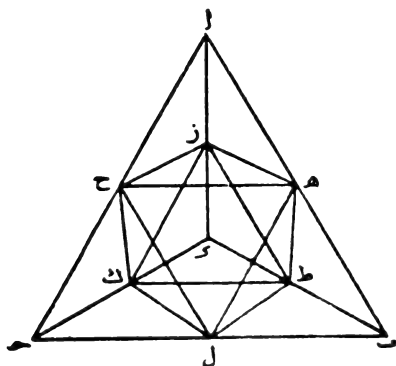


رسم رقم ٣٧١

زوايا هو أعظم من ت فليكن كثير زوايا ه ن ط م ح ل ز ك ولنوقع في
 د د مثله مشابهة له فنسبة مربى د ز ط ك لشكلين ودائرة - د إلى ت
 فبالإبدال دائرة - د إلى كثير الزوايا فيه ك ت إلى الآخر لكن ت أصغر كثير
 الزوايا في دائرة ز ط فدائرة - د أصغر من كثير الزوايا فيها هذا خلف.

أولى أعظم فتكون نسبة دائرة رط إلى - د أصغر من نسبة المربعين ،
 ولزم الحال بعينه .

ا ب ح د مخروط قاعدته مثلث ا ب و رأسه د فيمكن أن يقسم
 إلى مخروطين متشابهين متساويين يشبهان الأعظم ومنشوران متساويان أعظم من
 نصفه ، وانصف جميع الأضلاع بنقط ط ز ك ه ل ح ونصل ز (١) ط ز ك
 و ز ه ز ح و ج ل ك ط ط ل ف ز ط مواز ل ا ب لأنه قسم ا د ب د
 على نسبة واحدة ، وكذلك ز ه ل ب د و ا ه مثل ه ب أعنى ز ط فثلث
 ا ه ز مثل ز ط د وكذلك ا د ح ك ز ك د وضلعا ه ز ز ح موازيان
 ومتساويان لضلعي ط د د ك فزاوية ز مثل زاوية د ف ط ك ك ه ح
 والمثلث ك ل ثلث ويشبه ا ه ز وأيضا ا ه ح ك ز ط ك فالمخروط ك ل ه ح
 ويشبهان الأعظم لأن كل ضلع منها نصف ضلع منها فالنسبة واحدة و ز ط ك
 أيضا مثل ل ح كذلك وسطعا ط ز ح ل ح ز ك ح متوازي الأضلاع



رسورقو ٣٧٢

و ز ح (٢) يوازي د ح فيوازي ط ل و ز ط يوازي ا ب و ح ل ف ط ز ح ل
 متواز ف ط ز ك ح (٣) ل ح منشور وأيضا مثلثات ط ز ك (٤) ه ز ح متساويان

(١) ونصل ز ط ز ك ... ح ل ك ط ل : ز ك ط ل ز ه ز ح ح ل ل ط (د) ا

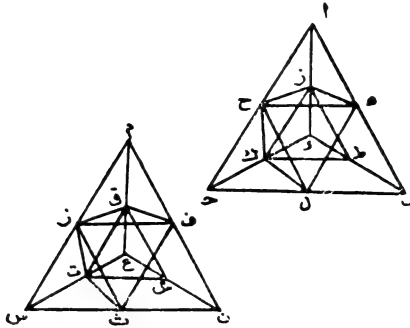
(٢) ز ح : ز - (د)

(٣) ل ح : ك - (د)

(٤) ط ز ك : ط ل ب ا

ف ط ز ه ب متواز وكذلك ط ز ح ل وكذلك (١) ب ح ذ ل ه ط ز
 منشور و ح ب ح (٢) مثل ح ل ح لأن ارتفاعها واحد وقاعدتها سوا
 فنشور (٣) ب ح مثل منشور ح د (٤) فقد قسم كذلك إلى مخروطين متساويين هما
 أعظم من النصف لأن المخروطين أصغر منهما .

ا ب ح د م ن س ع مخروطان قاعدتهما مثلثان وارتفاعهما واحد وقما
 إلى مخروطين شبيبين ومنحورين فإن نسبة قاعدة ا ب ح إلى قاعدة م ن س كنسبة
 للنشورين لأن ا ب ح (٥) م ن س ز ث س متشابهات فنسبة ا ب ح ل ح ح ك
 ب ح ل ح مثناة وهي نسبة ن س ت س مثناة وذلك نسبة م ن س ز ث س
 وبالإبدال ا ب ح م ن س مثل ل ح ز ث س وهما نسبة



رسم: ٢٧٣

المنشورين اللذين هما قاعدتهما لأن كل منشور نصف مجسم متواز فنسبة المنشورين
 في ا ب ح إلى المنشورين في م ن س كذلك وكذلك في المنشورات الواقعة في
 الأربع المخروطات الباقية بغير نهاية في القوة فنسبة قاعدة ا ب ح إلى
 م ن س كنسبة المنشورات الواقعة في ا ب ح إلى الواقعة في م ن س .

(١) وكذلك ب ح : وكذلك ح ل ب س .

(٢) ح ب ح : ح باقطة (د) س .

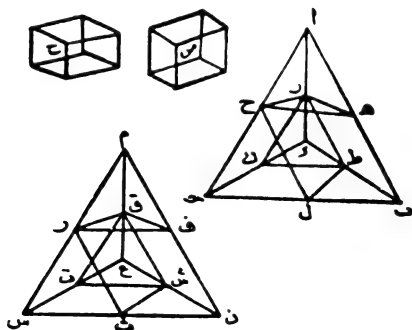
(٣) منشور ب ح مثل منشور ح د : منشور ب ح ل ط مثل منشور ح د ل ك ز ه (د)

(٤) منشور ح د : منشور ح ه (المحقق)

(٥) بين ا ب ح : م ن س : ح ل ح س

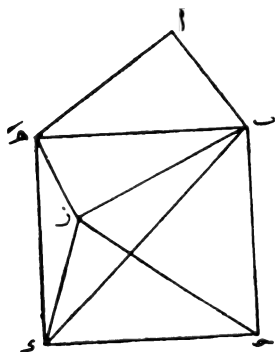
منشور ح د مثل منشور ح د س - بعد متساويين : شابهها . ومنشورين متساويين س .

ارتفاع مخروطي ا ب ح د م ن س ع سواء وقاعدتها مثلثان فالقاعدة إلى القاعدة كالمخروط إلى المخروط وإلا فنسبة ا ب ح د إلى أصغر من م ن س ع أي إلى حجم ص فإذا زيد عليه حجم ح مساواة ، ولنقسم م ن س ع بمخروطين متشابهين ومنشورين أكبر من النصف ، ولنفضل حتى نفضل أصغر من حجم ح ويكون جملة المناشير أكبر منه ، ويفعل كذلك بالثاني فنسبة القاعدتين أي



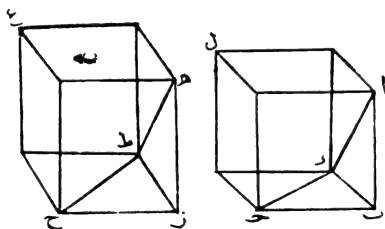
رسم رقم ٣٧٤

جميع منشورات ا ب ح د إلى منشورات م ن س ع كنسبة ا ب ح د إلى م ن س ع وبالتبديل يصير مخروط ا ب ح د إلى منشوراته ك م ن إلى مجسمات م ن س ع



رسم رقم ٣٧٥

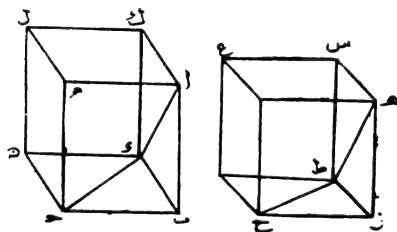
فص أعتظ منها فهذا خلف أو إلى أعتظ وبيّن بالعكس خلقه كافي الدائرة
منشور $ا ب > د ه ز$ قاعدته مثلثه ، فيمكن قسمته إلى ثلاث مخروطات
متساوية قواعدها مثلثات مساوية لذلك المثلث ولنصل $ب ز ه ز د$ فالمخروط
الذي قاعدته $ح د$ يساوي الذي قاعدته $ب د ه$ والذي قاعدته $ب د ه$ يساوي الذي
قاعدته $ا ه ز$ وروسها فالثلاثة متساوية .



رسم رقم ٣٧٦

مخروطا $ا ب ح د ه ز$ $ط$ متساويان فنسبة قاعدتهما كالارتفاعين بالتكافؤ
ولنتمم مجسم $ب ل ز ع$ قاعدتا المخروطين أنصاف قاعدتي الجسمين والارتفاع
واحد ، ونسبة الجسمين على التكافؤ في القواعد والارتفاعات ، فكذلك المخروطات
لأنها سدسها وبالعكس .

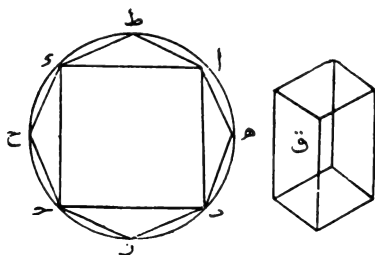
وأيضاً كل مخروطين متشابهين قاعدتهما مثلثان فنسبة أحدهما إلى الآخر نسبة
الضلع إلى الضلع مثلته ، ولنتمم مجسمي $ز ع ب ل$ ونسبة الجسمين كنسبة المخروطين



رسم رقم ٣٧٧

وأضلاع الجسمين والمخروطين واحدة ونسبة الجسمين كالضلع إلى الضلع مثلته
فكذلك سدسها وبالعكس والله الموفق .

أسطوانة مستديرة متساوية الطرفين والوسط قاعدتها دائرة $ا ب ح د$ فخروطها مثلها إذا تساوى ارتفاعها وإلا فليكن الأسطوانة أكبر من ثلاثة أمثال الخروط بمجسم $ق$ ونحط في الدائرة مربع $ا ب ح د$ وعليه مجسما على ارتفاعه ، ولننصف القسي بأوتار وبمثلثات عليها منشورات بارئعاها فيكون كل منشور أعظم من نصف كل قطعة هو (١) فيه على قياس ماضى حتى يبقى أصغر من $ق$ فيكون جملة المنشور الكثير الزوايا أعظم من ثلاثة أمثال ذلك الخروط لكننه ثلاثة أمثال الخروط الذى قاعدته



رسورقو ٣٧٨

الكثير الأضلاع وارتفاعه كارتفاعه تظهر ذلك بأن تقسم الجسم المتوازي إلى منشورين ثم ينظم من جملة الخروطات التي هي لثلاث المنشورات وعلى قواعدها مخروطا متساوى الارتفاع للجسم ، على قاعدته فالمخروط ذو الزوايا أعظم من الخروط المستدير (٢) وهذا خلف .

وليكن الأسطوانة أصغر من ثلاثة أمثال الخروط بمجسم $ق$ (٣) فالمخروط أعظم من ثلثها بمجسم $ق$. ونقيم على قطع من المربع والمثلثات مخروطات متساوية الارتفاع (٤) حتى يبقى من الخروط المستقيم أصغر من $ق$ فيكون جملة تلك الخروطات ثلث (٤) الأسطوانة للمستديرة ، ولكن جملة تلك الخروطات ثلث الجسم الذى على ارتفاعها فيكون ثلث الجسم أعظم من ثلث الخروط هذا خلف .

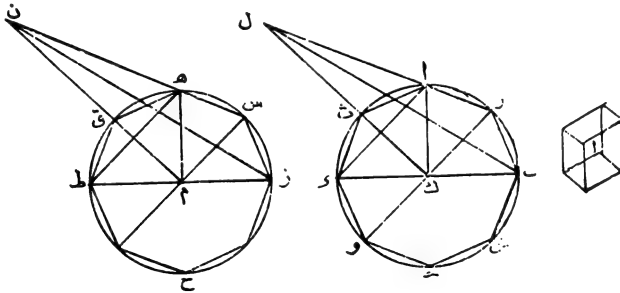
(١) هو فيه على قياس ماضى حتى يبقى : ساقطة سا .

(٢) المستدير : بعدما المحيط به : سا .

(٣) مجسم $ق$ فالمخروط أعظم من ثلثها : ساقطة سا .

(٤) الارتفاع : ساقطة سا . (٥) ثلث : أعظم من ثلث سا .

كل مخروط مستدير أو أسطوانة مستديرة^(١) يشابهان مخروطا واسطوانة فنسبتهما نسبة قطري القاعدتين مثلثة وإلا فليكن نسبة الأسطوانة أو المخروط اللذين قاعدتهما دائرة ب د إلى أصغر ر هو مجسم ا ولنوقع في الأخرى ز ط مربعا وعليه مخروطا ولنقسم الباقي كما فعلنا مثلثات عليها مخروطات بارتماعها حتى يبقى أصغر من فضل



رسم رقم: ٣٧٩

مخروط م ن على مجسم ا وعمل في مخروط ب د شبيهاها ولنصل^(٢) ل ل د ل د ل ب س م ن ز ن فلأن نسبة د ك ل ل إلى س م^(٣) م ن واحدة وزاويتا ك م قائمتان فمثلثا ر ك ل س م ن متشابهان وكذلك ز ك ل س م ن متشابهان ب ك ل ل ب ح ل^(٤) متساويان وأيضا ر ك س م ن^(٥) ف د ل س ن نسبة^(٦) ز ك س م فيكون ز ل ن س م متشابهين فيكون^(٧) المخروطان اللذان من المثلثات الثلاثة متشابهين وكذلك جميع المخروطات المضلعة التي ينقسم إليها المخروطان الكبيران فنسبة المخروطين إلى المضلعين كنسبة المخروطين الصغيرين بل نسبة ك^(٨) ز م مثلثة وهو نسبة مخروط ب د المستدير

(١) مستديرة : ساقطة من (د) .

(٢) وانصل ل ل د ل ب : ز ك ل ن ا ب (د) ز ك ل ن سا .

(٣) س م م ن : ز ن م ن (د) س م ن : ز م ن (د) ز م ن ذ ك ل ز ساقطة سا

(٤) ب ح ل : ب ح د سا

ب ح ل : ز م ن المحقق

(٥) س م ن : س م ز المحقق

(٦) نسبة ز ك س م : نسبة ب ك س م فيكون د ل ت س م ن : ز ك ت س م ن (د)

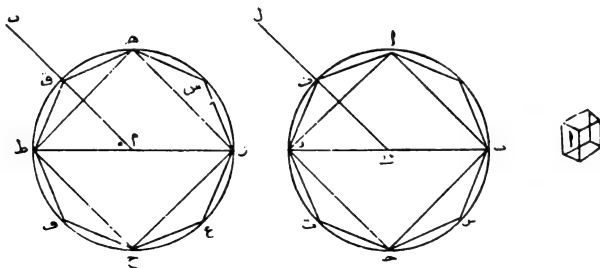
(٧) فيكون المخروطان اللذان من المثلثات الثلاثة متشابهين : ساقطة (د)

فيكون المخروطان اللذان من المثلثات الثلاثة متشابهين : ساقطة سا

(٨) ب ك : ب ت ك

إلى مجسم ١ فبالإبدال مجسم الأكبر من مخروط م ن المثلث هذا خلف ولا إلا
 أعظم بعكس هذا .

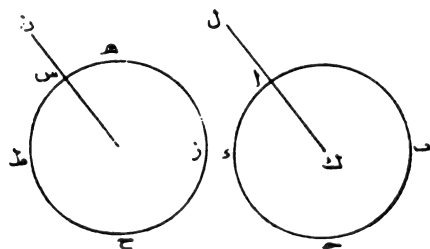
وأيضاً نسبة كل مخروط إلى كل مخروط مستدير مساو له في الارتفاع
 كلقاعدتين لأنه قد تبين أن نسبة مربعي القطرين كنسبة الدائرتين والشكلين
 المسطحين الكثيرى الزوايا ونسبة الشكلين نسبة المخروطين اللذين ارتفاعهما واحد



رسم رقم ٨٠ .

فهما قاعدته ، فنسبة الدائرتين نسبة المخروطين المثلثين وان لم تكن نسبة المخروط
 المستدير إلى المخروط المستدير تلك النسبة فليكن كنسبة المخروط المستدير إلى مجسم
 ١ فالمخروطان المثلثان إذاً على نسبة المخروط المستدير إلى مجسم الذى هو أصغر من
 المخروط الثانى ثم تمام القول كما قيل مرارا .

١ ب ح د قاعدة أسطوانة (١) ومخروط رسهما هـ ك ل و هـ ز ح ط لآخرين

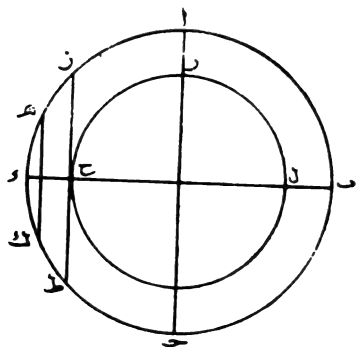


رسم رقم ٨١ .

(١) أسطوانة ومخروط وسهما هـ ك ل و هـ ز ح ط لآخرين وسهما هـ د : أسطوانتين مخروطيتين

وسهامها م ن والأسطوانتان متساويتان فنقول أن نسبة القاعدتين كالسهمين بالتكافؤ لأنه إن لم يكن الارتفاعان سواء فلننصل م م س مثل ك ل و س رأس مخروط آخر فلأن نسبة مخروط ا ب ح د ل أعنى ه ز ح ط س ك م ن إلى م م س وكقاعدة ا ب ح د إلى ه ز ح ط و م م س مثل ك ل فنسبة القاعدتين كالسهمين بالتكافؤ وبالعكس للعكس .

دائرنا ا ب ح د ل على مركز واحد ، نريد أن نوقع في الكبرى شكلا كثير الزايات اليماس الداخلة فلنخرج القطرين متقاطعين على قوائم وعلى ح مودا على ب د رهو ط ز نرقم قوس ا د بنصفين والباقي بنصفين حتى يبقى أصغر من ز د فليكن



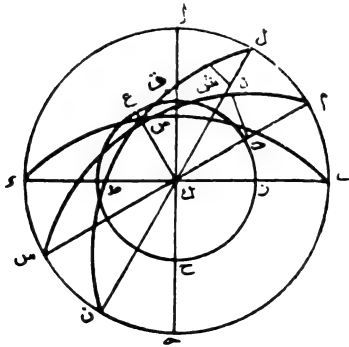
رسور رقم ٣٨٢

قوس د ه ونجعل د ك مثل د ه فإذا قسمنا على ك ه ا ب ح د ووصلنا الشكل لم يماس الدائرة الصغرى لأن ز د مثل د ط . ه د ك ك ذ ف ه ز ك ط ك ف ه ك ز ط متواريان فلا يماسان ف ه ك لا يماس الدائرة الصغرى عند ح . لاما ورا ز ط لانه لا يقطع ز ط .

فإن كانتا كرتين وأردنا ضمن الخارجة مجسما لا يماس الكرة الداخلة فليقطع الكرتين بسطح منصفين والفضل المشترك هو دائرة ا ب ح د وفيها دائرة ز ه ح ط والمركز ك و ل ع (١) مود عليه إلى سطح الكرة و ب م م ل ل ا أضلاع كثير

(١) ك ع : ل ح - ب م م ل ل ا : م ن ك ل ك (د)

الزوايا تقع في الدائرة الخارجة ولا يماس الداخلة ولنخرج كل إلى سر و ل إلى ن
 ولنقسم من ل ع على ن نصف دائرة وأخرى على ك سر ولنقسم ل ع بأقسام
 اب وكذلك ك ع ونصل أوتارهما مساوية لتلك وهي ل ن ن ف ف ع م سر (١) ل ش
 ش ع ومن ن و ل على خطي ل ه م سر عمودي ن ت ر ت فلأن القسي
 متساوية فالعمودان متساويان ولأن العمودين على سطحين قائمين فهما عمودان على
 السطح المقسوم عليه فهما متوازيان ف (٢) ن ت ت أيضا متساويان وأيضا ل ت ه ت



رسور رقم ٣٨٣

متساويان لأنهما ضلعا ما تبقى من مربع ه ز (٣) ن ل بعد التقاء مربعي ن ت ر ت
 وت ك و ت ك متساويان فت مواز ل م ل لأنه قسم الباقين على نسبة واحدة
 و ن م مواز ل ت (٤) ومساوية و م ل أطول من ت ث أعني ر ن وإذا كان م ل
 لا يماس وهو أطول ف ر ن الأقصر وما وراءه لا يماس وهو أطول ف (٥) ل ق ق ف
 المساوية له لا يماس فالسطوح التي تحيط بها هذه المخطوط ك (٦) ل م س و ف ق م
 و س ف ع لا تماس فإذا دبرنا هكذا رسمنا شكلا يماس الداخلة .

(١) م د . ن ز - ومن ق ر ن : ومن ن و ذ - ق ت ر ت : و ب ذ (د)

(٢) ف ق ذ ت : ز ت م ت (د)

(٣) ه ز ق ل : م ن م ل (د) سا

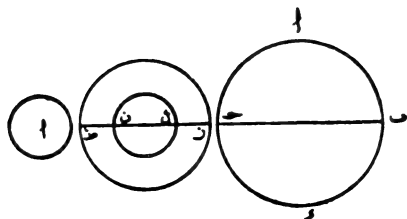
(٤) ت ت : ت ز (د)

(٥) ف ل ق : ف ذ ق (د)

(٦) ك ل م ر و ف ق د و ر ف ع : ل م ن ف ن م س و ف ع (د)

وإذا فعلنا هكذا في كرتين كانت نسبة الجسمين كنسبة القطرين مثلثة لأن
الجسمات ك تنقسم إلى مخروطات بالسوا وروء وسها المركز يكون كل قطر منها شبيها
بنظيره من الآخر ونسبتها نسبة أنصاف الأقطار مثلثة لأنها أضلاعها فنسبة الجسم
إلى الجسم نسبة أنصاف القطر مثلثة وهو نسبة القطرين مثلثة

نسبة (١) الكرة إلى الكرة نسبة القطرين مثلثة وإلا فليكن نسبة كرة د إلى ز ط
أصغر من ذلك بل ك إلى كرة ا وبعمل على مركز ز ط كرة ل ن ونعمل شبيها في
ب د فيصير نسبة كرة ا ب ح د إلى جسمها ككرة ا أعنى ل ن إلى الجسم
الأعظم هذا خلف أو إلى أعظم والبرهان ما أشرنا إليه مرارا واختصرناه
لكثرة تكراره ،



رسورق ٣٨٤

تمت المقالة الثانية عشرة والحمد لله مستحق الحمد والصلاة على سيدنا
محمد النبي وآله وصحبه وسلامه .

(١) نسبة الكرة إلى الكرة نسبة القطرين مثلثة وإلا فليكن : ساقطة -

المقالة الثالثة عشرة

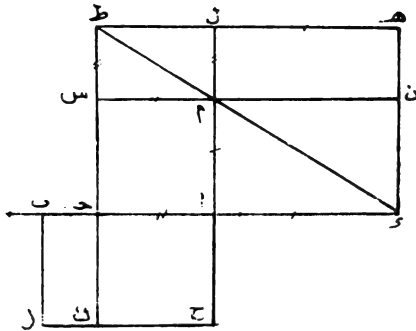
القسمية ذات الوسط والطرفين والمضلعات المنزوية

المقالة الثالثة عشرة

من أوليئدس

بسم الله الرحمن الرحيم

خط ا ب ق مم على نسبة ذات وسط وطرفين على ح ووصل بالأطول منه
 ا د مثل نصف ا ب ف ح : نفسه خمسة أمثال د ا في نفسه . ونعمل على ح د
 مربع ح ه وعلى ا ب مربع ا ز ونخرج ح ك وال ف ط د القطر يقطع
 ا ل على م وعلى م م س ن موازيا ف ح ا أعنى - ا مثلا م أعنى ا ، وك ا
 مثلا ح م ولأن ح ز مثل ا ب في ح د أعنى ح ا في نفسه ف م ط مثل ح ز
 فال م مثل ا ز فهو أربعة أمثال د ا في نفسه و د م الخامس

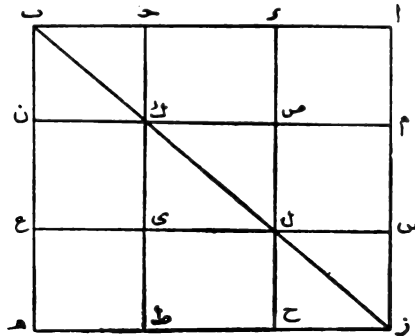


رسورق ٣٨٥

وبصفة أخرى ا ب في ح أعنى ا ح في نفسه و ا ب في ا ح : نفسه أعنى ضعف ا ب في ا ح
 مثل ا ب في نفسه وهو أربعة أمثال د ا في نفسه، فنضيف إلى ضعف د ا في ا ح و ا ح في نفسه
 و ا د في نفسه فيكون ح د في نفسه خمسة أمثال د ا في نفسه وبالعكس لأن
 العلم نصير مثل ا ز وليكن هـ م م ح مثل ا ك يبقى م ط أعنى ا ح
 في نفسه ك ح ز أعنى ا ب في ح د وبصفة أخرى لأنه ليصير ضعف د ا
 في ا ح و ا ح في نفسه الذي هو ح د في نفسه إلا ا د في نفسه الذي هو ك

اب في ا ح و ا ح في نفسه أربعة أمثال د ا في نفسه وهو ا ب في نفسه
 أعني ا ب في ب ح وفي ا ح ويبقى ا ب في ب ح ك ا ح في نفسه .

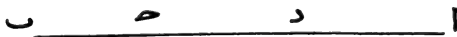
فإن وصل بالأقصر مثل ب ح نصف الأطول مثل ح د فربيع جميع النصف
 الأطول والأقصر أعني ب د خمسة أمثال مربع نصف القسم الأطول فنعمل
 على ا ب مربع ا ه ونخرج خط د ح حط على الموازاة والتقاطع ب ز ومن



رسم رقم ٣٨٦

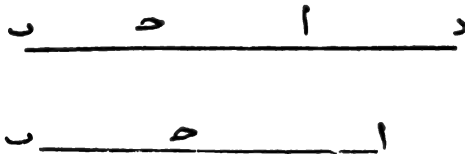
ك و ل المقطعين م ن سمع على الموازاة ف ا ب في ب ح أعني سطح ا ن مثل
 ح ا في نفسه أعني م ط و م د ك د ك وهو ك ك ع ف ا ن أعني م ط
 مثل علم ص ت ي فالعلم أربعة أمثال ح د نصف ا ح في نفسه يبقى ص ي أعني
 د ح في نفسه من د ع فد ع خمسة أمثاله .

وبصفة أخرى ا ب في ب ح و د ح في نفسه ك د ب في نفسه لكن ا ب
 في ب ح ك ا ح في نفسه أي أربعة أمثال د ح و د ح في نفسه أي خمسة
 أمثاله وهو ك د ب في نفسه .



رسم رقم ٣٨٨

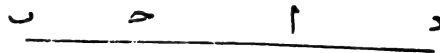
فإن زيد على ا ب مثل ا ح الأطول وهو ا د ف د ب على ا بنسبة
ذات وسط وطرفين لأن نسبة ب ا ا ح ك ا ح ب وهو نسبة ب ا
و ا ف ب ا د ا ك ح ا ح ب والمخلاف ا إلى ا ب ك ح ح ا



رسم رقم ٣٨٩

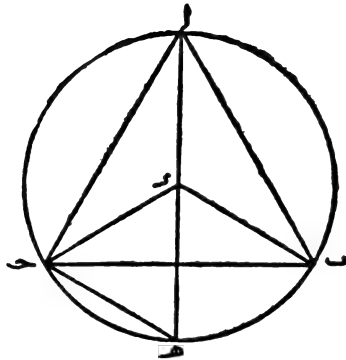
فبالتركيب و ب ا ك ب ا ا ح أعني ب ا ا د و ا ب في نفسه و ب ح الأقصر
في نفسه ك ا = ثلاث مرات في نفسه لأن ذلك كضعف ب ا في ب ح
و ا ح في نفسه أعني ضعف ا ح في نفسه مع ا ح في نفسه .

ا ب المنطق على ح بذات وسط وطرفين قسمان منفصلان وليكن و ا مثل
نصف ب ا ومربع ح و خمسة أمثال مربع ا و فهما في القوة فقط مشتركان
منطقان إذ ليس نسبة مربعيهما كنسبة عدد مربع إلى عدد مربع ف ح ا منفصل
وأضيف سطحه إلى ا ب المنطق فصار ضلعه الثاني ح ب ف ح ب منفصل .



رسم رقم ٣٩٠

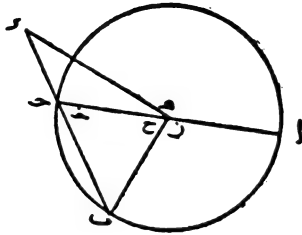
نحس ا ب ح و ه متساوي الأضلاع وثلاث زوايا منه وهي ا ح و ا ه و المتوازية
المتوازية متساوية فالزوايا متساوية ولنصل ب ه ب و فيكون مثلثا ب ح و
ب ه ا متساويين و ضلعا ب و ب ه متساويان فزاويتا ب و ه متساويتان
بجمع زوايا ه ك و وكذلك ب ك و لتكن زوايا ح و ه المتوازية متساوية
فالخس متساوية ، ولنصل ه ح فيكون مثلثا ب ح و ه و ه ح متساويين



رسورقم ٣٩١

وزواياها فزاويتا م ح متساويتان و د ز ح ز متساويان فيبقى ب ز ك ه ز فزاويتا
 ن و س متساويتان و ق و ط سواء بجميع ب ك ه فكذلك ا ك ح .

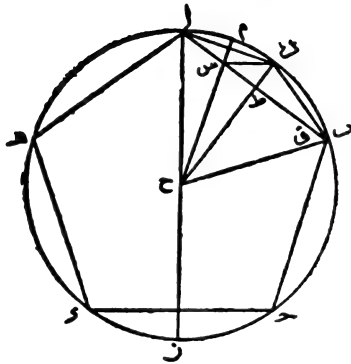
مثلث ا ب ح المتساوي اضلاع في دائرة فضلها في نفسه ثلاثة أمثال مربع
 نصف قطرها وليكن المركز د ونصل الى ه و ب و د ح و ح ه فلان د ه



رسورقم ٣٩٢

ممود منصف وقوسا ب ه ه ح متساويتان و ه ح وتر المندس و ه ح ا ح كل
 في نفسه ك ا ه في نفسه أهني أربعة أمثال ه ه يذهب ه ح المساوي له ه د
 يبقى ا ح في نفسه ثلاثة أمثال نصف القطر في نفسه .

ب ح وتر العشر في الدائرة و ح د وتر المندس متصل به خارجا فالقسمة على
 ذات وسط وطرفين والمركز ه ولنصل ح ه ا ه ب ه ه فلان قوس ا ب أربعة



رسورق ٣٩٣

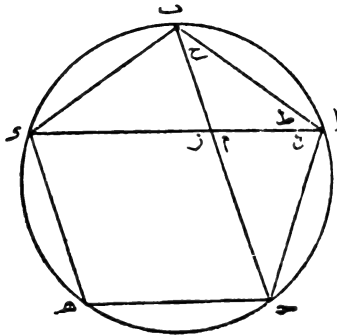
أمثال ب ح فزاوية ز أربعة أمثال زاوية ح وزاوية ط مثلا لأن ه ح ك ح و
 فزاوية ح مثل د وزاوية ب معتكة فثلثا ه و ه ح متشابهان ف د ب في
 ب ح ك ب ه أعني ح د ي ح ه لأن ب ه واسطة في النسبة .

وبالعكس إذا اتصل بوتر المسدس خط أقصر منه على نسبة ذات وسط وطرفين فالأقصر
 ضلع المعشر برهانه أنا نعمل دائرة على مثل ضلع المسدس ونقيم فيها وتر ب ح
 مساريا المخط الأقصر ونصل ب ه على الاستقامة ح و مساويا لوتر المسدس ونصل
 ه و ح فنسبة ب و ح و أعني ب و ب ه كنسبة ح و ح ب أعني ه و
 ب ح وزاوية ب مشتركة . فالثلثان متشابهان فزاوية ط مثل زاوية ه وزاوية ط
 ضعف زاوية و فيبقى ح نصف زاوية ط لكن ه ب ضعف زاوية و فزاوية ا ه ب
 أربعة أمثال زاوية ح فقوس ا ب أربعة أمثال قوس ب و فقوس ب ح خمس
 قوس ا ح أعني عشر الدائرة .

ا ب ضلع الخمس فهو يقوى على ضلع المسدس والمعشر من تلك الدائرة وليكن
 ا ز القطر و ح المركز و ح ط سمودا على ا ب إلى ك و نصل ب ك إلى ا ومن ح
 على ك ا عمود ح ن ل إلى م ونصل ل ن فقوس د ز مثل ل ا فهو ضعف قوس
 ل م و ب د (١) ضعف ب ل فزاوية ب ح ضعف ب ح ن و ب ح ز الخارجة

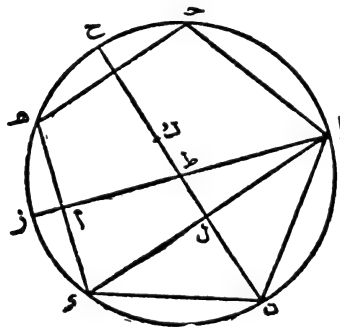
(١) و ب ضعف ب ك : ساقطة سا

ضعف با ح ف ر ح ن ك ا ح و زاوية ق مشتركة فنسبة با ن من مثلك



رسورقم ٣٩٤

ح ل إلى ح من مثلك با ح كنسبة با ح من مثلك با ل ح إلى با ف
 با في با ل ك با ح في نفسه وهو ضلع المسدس وال لن مثل ك ل لن
 وزاويتنا ط (١) فإبتان فا ان مثل كن فراويتنا او ك متساويتان فكذلك ا و من
 مثلك ا ك با فثلك ا ك با ان ك متشابهان فنسبة ا ب ك ا مثل ك ا ا ل ف ا ب
 ا ك مثل ك ا وتر المعشر في نفسه ف ا ب ا ل وفي ان الذي هو مثل ا ب في
 نفسه مساو ل با ح وتر المسدس وك ا وتر المعشر كل في نفسه
 خمس ا ب ح و هـ المتساوي الأضلاع في دائرة فوتر الزاويتين يتقاطعان على

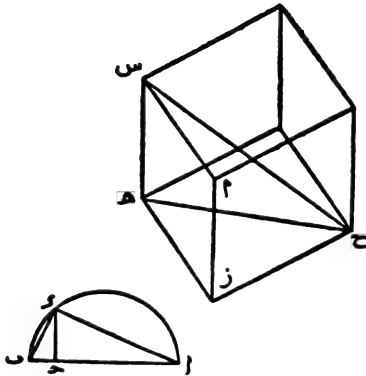


رسورقم ٣٩٥

(١) وزاويتنا ط : وزاويتنا ن سا ١٨ . ط : ل سا

كان مربع هـ دل خمسة أمثال مربع لـ د وكذلك لـ ك لـ ط ك لكن خط بـ ك
 خمسة أمثال طـ ك فنسبة طـ ك كـ نسبة لـ ك طـ ك مثناة فـ د لـ ك واسطة فـ ر يـ بـ ك
 خمسة أمثال مربع لـ ك و بـ ك منطق بالقوة إذ ليس نسبة مربعيهما نسبة عدد
 مربع إلى عدد مربع فـ بـ لـ منفصل ويقوى الخط كله على لـ ك المنفصل بـ ضلع
 مربع هو أربعة أمثال مربع لـ ك فذلك الضلع مـ بـ ين أيضا لـ بـ ك القوى على خمسة
 أمثال و بـ ك منطق ويقوى على المتصل المنطق بالقوة بزيادة مربع من ضلع يباينه
 فهو الرابع ثم ضرب بـ ح المنطق في بـ لـ المنفصل الرابع يقوى عليه الأصغر لكن ا ب
 وهو ضلع الخمس في نفسه مثل بـ ح في بـ لـ لأن ا ب واسطة في النسبة فـ ضلع الخمس أصغر

زيد أن نعمل مخروطا متساوي الأضلاع من أربع مثلثات يحيط به كرة
 مفروضة، ونقول إن مربع قطرها مثل ونصف مربع ضلع المخروط، فليكن قطرها
 ا ب وليكن ا ح مثل ب ح وعلى ا ب نصف دائرة ا د ب و حـ عمودا ونصل ا د
 ونعمل دائرة نصف قطرها كـ د وفيها مثلث كـ لـ م ومركزها ر ونصل و ل
 و كـ و م ووه عمودا على السطح فلأن نسبة ا ب إلى د ب

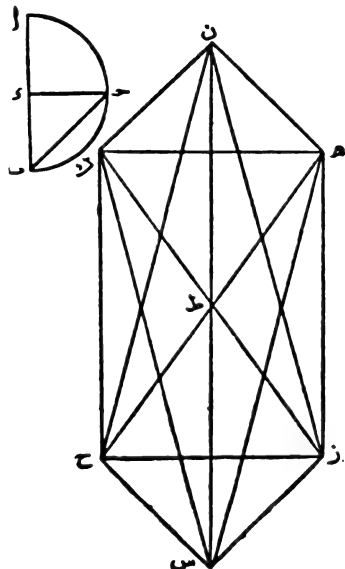


رسورقنو ٣٩٧

كنسبة و ب إلى ب ح لكن نسبة ا د إلى د ح كعبية و ب إلى ب ح لكن

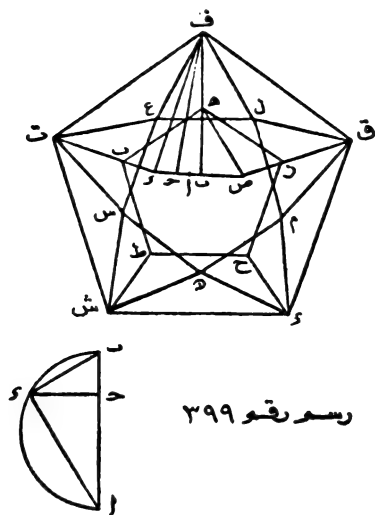
نسبة اء إلى د ح كنسبة ب الى و ح ونسبة اب ح كنسبة اء ح مثناه
 و اب ثلاثة أضفاف ب ح فربيع اء ثلاثة أضفاف مربع د ح وكل
 ضلع لمثلث ك ل م يقوى على ثلاثة أمثال و ل أهني د ح فكل ضلع مساو ل اء
 رء ز مثل ا ح وأنصاف الأقطار مثل د ح وزاوية وقائمة فكل واحد من ك ز ل
 ز م ن مثل اء ومثل أضلاع ك ل م فلنبرهن أنه يحيط به الكرة فنخرج ه و
 إلى ح ونأخذ و ط منه مثل ب ح ف ز ط قطر الكرة فنضع نصف الدائرة عليه بارتفاع
 و ك لأنه عمود على ز ط العمود على سطح ك ل م وواسطة في النسبة لأنه مثل حء
 و حء واسطة بين ا ح ب فاذا أديرنا نصف الدائرة على ز ط حازت على جميع
 نقط زوايا المخروط مماسا لأن و م و ل أعمدة أيضا ومساوية له و ز ط مثل اب
 ونسبة اب إلى اء كنسبة مربع اب أعني ز ط إلى مربع اء أهني ك ل فربيع اب
 مثل ر نصف مربع اء

فإن أردنا مكعبا وأن نبين أن القطر يقوى على ثلاثة أمثال مربع الضلع جعلنا



رسم رقم ٣٩٨

ب ح نصف ا ح ووصلنا ب و ه ز ك د ب وعليه مربع ه ح و ز م عمودا
 ك ه ز وعمنا فنقول أن الكرة تحيط به ولنصل م ح ه ح فاذا كان م ح
 ثابتا ودارت الدائرة وجزت على ح، وزاوية م ح ه ح قائمة جازت على جميع
 الزوايا مماسة لأنها كلها أعمدة مساوية ل ه ز ولكن مربع م ح مثل
 مربع م ح ه د ه ح بل س ه وه ز و ز ح بل ثلاثة أمثال مربع ه ز
 فإن أردنا شكلا مجسما ذا ثمانية قواعد مثلثات متساويات الأضلاع وأن نبين أن
 مربع قطر الكرة مثلا مربع ضلع المجسم فليكن القطر ا ب وننصفه على د و د ح

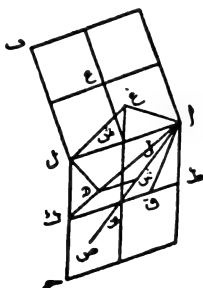


عمودا ونصل ح ب و ه ز مثل ح ب وعليه مربع ه ح ط ونصل
 ز ح ز ط فعلوم أن أنصاف قطر هذا المربع والدائرة عليه سوا ومن ط
 عموداً على السطح من الجهتين وهو ط ن وط م متساويتين مسابقتين
 ل ط ه ونصل ن س بالزوايا فنبين أن المثلثات الثمان متساوية و ز ك

(١) زح : سوابهاط ح (المحقق) ، زح زط : ه ح زك (ب)

إذا اثبتت قطرا والزوايا يبعد عن المركز سوا وأعمدة فإن نصف الدائرة يماسها
كلها إذا استدارو بين أن مربعه مثلا مربع الضلع

فإن أردنا مجسما ذا عشرين قاعدة مثلثات متساوية وأن نبين أن قطر الكرة
لا يشزكه وأنه الأصغر إذا كان القطر منطقا فلنجعل $ا ح$ أربعة أمثال $ب ح$ وعليه
نصف الدائرة ونخرج عمودا $ح د$ ونصل $د ب$ ونفرض دائرة أخرى قطرها مثل
نصف $د ب$ وفيها خمس $ه ز ح ط ك$ وننصف (١) القسي على $ل م ن س ع$ ونصل



رسورقو ٤٠٠

الأوتار خمسة ومعشرة على ه ز ط ح ل ل م ن س ع وأعمدة ز و (٢) ه ق ك ت س ح
ط ز مثل أنصاف القطر ونصلها بزوايا الخمس ل م ن س ع ونصل (٣)
فقر ش ف فلأن العمود وتر المسدس والقاعدة وتر المعشر فكل واحد
من الأصول (٤) وتر الخمس لجميع المثلثات التي على المخمس متساوية الأضلاع

(١) وننصف القسي على ل م ن س ع ونصل الأوتار خمسة ومعشرة على ه ز ط ح ل م ن س ع :
سائفة سا .

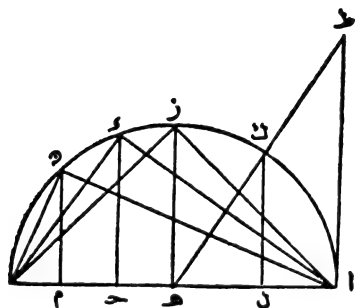
(٢) ز و ه ق ل ن س ح ط ز : سوا بهما ق ه ف ل ت ح و ط ش (الحق) ف و ه ق ك ب
س ح ط ز : وق ه ت ك ت س ح ط ز (د)

(٣) ونصل ف ق و ش ت ف : ف ق ز س ب ق

(٤) الأصول : المرسولات (د) سا - د ن ه ب ل م س ح ط ز سا

فإن العمودين متوازيان متساويان فضلع الخمس يوازي الضلع الخارج ويساويه فهو ضلع الخمس بجميع المثلثات الخارجة متساوية الأضلاع وليكن (١) المركز ث و ح عمودا كنصف القطر و ح و ث ضامًا المعشر موصولان به على الاستقامة من جانبيين ويصل ف و ث و ز ص ه صه فلأن ث ح ه ف متساويان متوازيان فكذلك ث ه ح ف و ث ه وتر المسدس و ح و ث و ث المعشر ومثلث ف ح و (٢) قائم الزاوية ف و ث وتر الخمس وكذلك و ث و ف و ث مثلث مثل تلك وكذلك جميع ما يوصل به فكذلك ه ص و ز صه فثلث ه ز صه متساوي الأضلاع مثلما وكل ما يصل من ذلك الجانب ث صه فقد عملنا ولأن ث د (٣) في ح أعى صه ح في و ج يساوي ث ح في نفسه أغنى ج ف فزاوية ث ح ج صه قائمة فإذا ثبت ص و ف قطرا و جاز على ف نصف الدائرة جاز على جميع النقط ولننصف ث ج فليكن ح ا نصف ج ث فربيع و ا خمسة أمثال مربع ج ا فربيع صه و الضعف خمسة أمثال مربع ث ج و ث ج مثل ب و ف ا ب مثل صه و ح ق مثل ب و فقد أحاطت الكرة ولأن ضلع الخمس هو ضلع هذا المثلث فهو والأصغر .

فإن أردنا تخسما (٤) يحيط به اثني عشر قاعدة منحنيات متساوية وأن نبين أن



رسم رقم ٤٠٦

- (١) وليكن المركز ث و ح عمودا : وليكن المركز ب و ح عمودا - و ح د و ح م : ح ز ص
 (٢) ف ح د : ح ثه
 (٣) ث د : ث ز - ث ح : ح ب
 (٤) جسا : خسا (ب)

فيكون طرف كل في نفسه مثل من د د ب كل في نفسه وهو ب ص في نفسه وذلك ثلاثة أمثال ط ف أعني ط انصف قطر المكعب ف ب من قطر كرة ف من مركز ب على بسيط المجمع فالكرة تحوى الزوايا كلها كما قلنا مرارا ولأن ا ب (٢) وتر المخمس إذا أخذ منته ث كان على نسبة ذات وسط و طرفين ف ث ث أصم وهو منفصل

شكل الامتحان قطر الكرة ا ب وعليه نصف دائرة ب ا د و ا ح مثلا ح ب و ح د عمود وه ز على المركز عمود رنصل ا د و ب ا ذ ذ ب و ا ب مثل ونصف ا - فربع ا ب مرة ونصف مربع ا د وهو ضلع المخروط و ا ب ثلاثة أمثال ح ب فربع ا ب ثلاثة أمثال مربع ب د وهو ضلع المكعب و ا ب مثلا ه ز فربع ا ب مثلا مربع ب ز فهو ضلع ذى ثمان قواعد مثلثات ولتقم ط ا عمودا ك ا ب ونصل ط ه يقطع على ك وك ل عموداً و ط ا مثلا ه و ك ل مثلا ه فربع ك ل أربعة أمثال مربع ل ه فربع ك ه أعني ه ب خمسة أمثال مربع ل ه ولكن ا ب مثلا ه ب و ا ح مثلا ح ب ف ح ب مثلا ح ه ف ه ب ثلاثة أمثال ه ح فربع ه ب تسعة أمثال مربع ه ح ف ه ل أطول من ه ح ليكن ه م مثل ه ل و م ن عمودا ونصل ن ب وكان مربع ه ب خمسة أمثال مربع ه م فربع ا ب خمسة أمثال مربع ل م ، ل م نصف قطر دائرة ذى عشرين قعدة مثلثات و م ن مثله لأنه مثل ك ل و ا ل مثل م ب وتر المعشر منها لأن قطر الكرة منها يساوى قطر ذى العشرين وضلع المعشر منها ف ن وتر المخمس من هذه الدائرة فهو وتر ذى عشرين قاعدة مثلثات من الكرة ونعلم أن ا د أطول ب ز لأن ب ز مثل ز ا و ب ز من و ب و م ن ب ن وكذلك الأعمدة لكن مربع ا ح أربعة أمثال مربع ب ح ومربع و ب ثلاثة أمثاله لأنه على نسبة ا ب ح ف ا ح أطول من و ب و ا م أطول ويقسم و ب على س بوسط و طرفين و س ب أطول قسمة و ا م كذلك رأطولها ل م أعني م ن أطول من م س ف ب ن أطول كثيرا و ب ن وتر ذى اثني عشر قاعدة لأن و ب وتر

(١) قطر : نصف قطر (د)

(٢) ا ب : ا ن - ب ن ب : ف ث ث (د)

المكعب إذا قسم على وسط وطرفين فأطوله ضلع المخمس كما كان فـ(١) ب ن ف ق
مجموعين مثل ضلع المخمس وهو ث و ر ف ف ق في ذلك الشكل كان (٢) ضعف
ف ق فهو من ضعف ط ف على نسبة ف ق و ضعف ط ف ضلع المكعب

تمت المقالة الثالثة عشرة والحمد لله مستحق الحمد
والصلاة على سيدنا محمد وآله الطاهرين وسلامه

(١) فـ ب ن ف ق : فـ ب ك ف ق - وهو ث و ر ف ف ق : ب ت ز ب ب هـ
(٢) ضعف ف ق : ضعف ن ف - نسبة ف ق : ز ن (د)

المقالة الرابعة عشرة

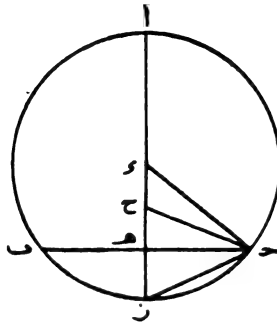
القسم ذات الوسط والطرفين والمجسمات المنتظمة

المقالة الرابعة عشرة

من أوقليدس وهي لأنسقلاوس

بسم الله الرحمن الرحيم

وتر المسدس ك ا ب على ذات وسط وطرفين فأطواله وتر المعشر وهو ب ه
ولنفصل ب و وتر المعشر فيكون قسمة ا و على تلك النسبة ونجعل ه و مساويا
ا ب وعلى وسط وطرفين وزو أطول فـ ا ب إلى ب و كزوا إلى ه ز فـ
ا ب أعني ه و في ز ه ك ب و في زو أعني ب ح في زو فهو مثل ب و في ب ح
لكن ه و في ز ه مثل الأطول في نفسه فـ ب و في ب ح مثل زو في نفسه ، وزو

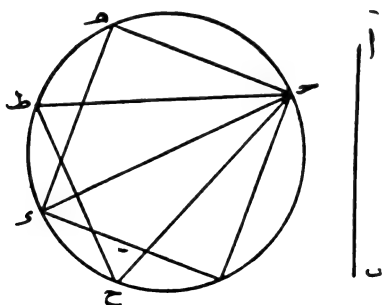


رسورقو ٤٠٣

مثل ب ح فـ ب و في ب ح مثل ب و في نفسه ، فـ ب و مثل ب ح فـ ب ح
وتر المعشر .

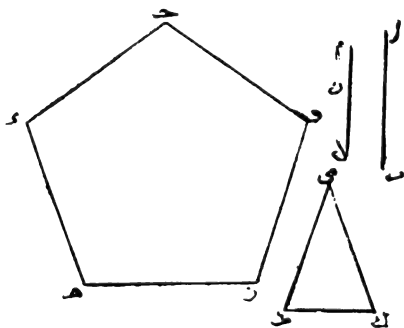
و ه عمود من المركز إلى وتر الخمس وهو ح ب فهو نصف وتر المعشر
والمسدس ونخرجه إلى ز ونصل و ح فنقول إن و ه ليس مساويا لـ ز ه وإلا
فـ و ح مثل ح ز وتر المعشر ولا أقصر منه وإلا فـ ح ز أطول من ح و هذا
خلف ، فـ و ه أطول فتأخذ منه ه ح مثل ه ز ونصل ح ح وقوس ا ح
أربعة أمثال ح ز فزاوية ا و ح أربعة أمثال ح و ز فزاوية ا و ح مثلزاوية

و ز ح و و ز ح مثلا زاوية ح و ز أعني ح ح ز و ز ح مساو لـ ح ح و ه ح
 ك ز ه فجميع و ز ح ضعف و ح و ح ه و ه و نصف وتر العشر والسدس
 فـ و ه إذن مثل عمود الثلث ونصف العشر وهو مقسوم على ذات وسط طرفين
 وأطوله عمود الثلث .



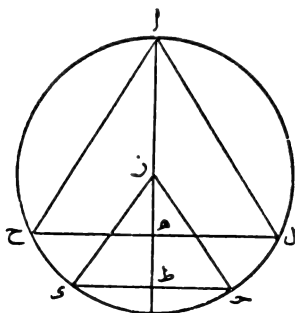
رسم رقم ٤٠٤

ح ب وتر الخمس و ا ح وتر زاويته فمربعهما جميعا خمسة أمثال مربع
 نصف القطر وليفصل ا ز القطر ح ب على ه ونصل ح ز والمركز و فإن مربعه
 مثل مربعي ا ح ز ح و ا ح ز ح مربعاهما أربعة أمثال مربع و ز فزيد عليهما مربع
 و ز وتر السدس يكون مربعات ا ح ح ز و ز خمسة أمثال مربع و ز لكن مربعي
 و ز و ز مثل مربع ح ب لأنه ضلع الخمس ، فيكون مثل ا ح و ح ب كل في



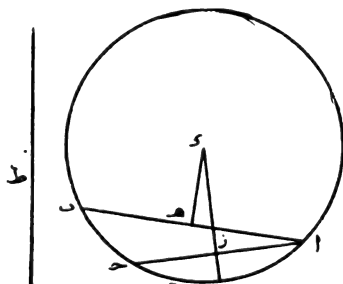
رسم رقم ٤٠٥

نفسه وذلك خمسة أمثال مربع $ز$ ووتر زاوية الخمس هو ضلع المكعب كما تبين
 فمربع ضلع المكعب مع مربع ضلع الخمس جميعا خمسة أمثال مربع نصف القطر.
 مثل ذى الثمان قواعد و سطح المكعب يحيط بهما دائرة واحدة في الكرة مثل خطح
 المثلث $و ح ه$ و $ز$ المربع و قطر $ح و$. إذا كان مربع $ح و$ أربعة فمربع $ط ح$
 ثلاثة ومربع $ح ه$ اثنان كما تبين ، ولهكن $ا ب$ قطر الكرة وبين أن مربع $ا ب$



رسم رقم ٤٠٦

مثل ونصف مربع قطر الدائرة فيكون مربع $ا ب$ ستة ومربع $ح ه$ اثنين كذلك
 فيكون مربع $ا ب$ ثلاثة أمثال مربع $و ه$ فـ $ح ه$ ضلع المكعب ويكون مربع
 ضلع المثلث ثلاثة فمربع $ا ب$ ضعف مربع $ط ح$ و $ط ح$ ضلع ذى الثمانى قواعد .

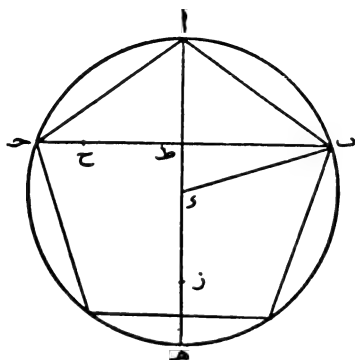


رسم رقم ٤٠٧

فلينب أن خمس ذى اثني عشر قاعدة خمسات ومثلث ذى عشرين قاعدة

مثلثات في كرة واحدة يحيط بهما دائرة واحدة فليكن $ا ب$ قطر الكرة وليقع فيها
 و $ح و هـ$ زخمس ذي اثني عشر فيها و ط ي ك مثلث قاعدة ذي عشرين وليكن
 مربع ل م خمس مربع $ا ب$ فيكون نصف قطر الدائرة التي ضلع خمسمها ط ي و
 و ز يتر المكعب و مربع $ا ب$ ثلاثة أمثال مربع ز و ولتقسم ل م على وسط وطرفين
 فالن الأطول وتر العشر ونسبة م ل ل ن كنسبة و ز ز ح فخمسة أمثال مربعي
 و ز ح ز ط ي بقوى على ل م ل ن السدس والعشر جمعا (1) فخمسة أمثال
 مربع ي ط خمسة عشر مثلا لمربع نصف قطره نصف قطر دائرتها سوا :

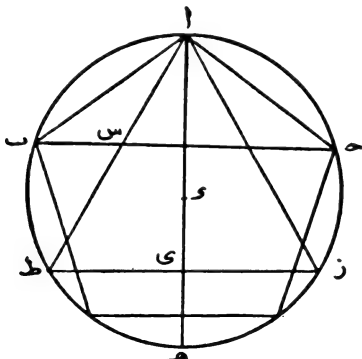
ز ط عمود على ح و وتر الخمس فضربه في و ح مثلا مثلث و ز ح الذي
 على المركز فضربه فيه خمس مرات مثلا خمسة فضربه فيه ثلاثين مرة اثني عشر
 ضعفا (2) فخمسة وهو بسيط ذي الاثني عشر قاعدة وهو من ضرب العمود في ضلع
 الخمس ثلاثين مرة و ز هـ عمود من المركز على ل ح ضلع مثلث ذي عشرين قاعدة
 فـ هـ ز في ح ثلاثين مرة مسار لبسيط الجسم لأن ز هـ في ح مرة مثلا
 ب ز ح فقيه ثلاث مرات مثلا ب ا ح ثلاثين مرة عشرين ضعفا ونسبة بسيط
 ذي اثني عشر قاعدة إلى بسيط ذي عشرين كنسبة ز ط في ح و إلى ز هـ في ح



رسم رقم ٤٠٨

- (١) بعد جمعا : فخمسة أمثال مربع ي ط مثل ثلاثة أمثال مربعي ح ز و و خمسة أمثال مربع
 ي ط خمسة عشر مثل المربع نصف قطره وأيضاً ثلاثة أمثال و ز ح خمسة عشر أمثال مثل مربع
 نصف قطر دائرته (د)
 (٢) ضعفا خمسة وهو بسيط ذي الاثني عشر : ساقطة في د

ونسبتهما إذا كانا في كرة واحدة كنسبة (١) ضلع المكعب إلى ضلع مثلث ذي (٢) عشرين قاعدة ولمحيط دائرة ا ب ح و لقاعدتيهما جميعا والمركز و ا ب ضلع المثلث و ا ح ضلع الخمس و و ه و ز عمودان عليهما ونخرج و ز إلى و و ط وتر المكعب وهو مقسوم على الوسط والطرفين وأطول طرفين ضلع الخمس كما مضى



رسورقم ٤٠٩

وكذلك و ز و و ه قسمة الأطول ط في و ه كما ح في و ز فنسبة ط في و ه إلى ا ب في و ه نسبة وتر الخمس ا ح في و ز إلى ا ب في و ه مرارا متساوية العدد ولتكن ثلاثين مرة وذلك نسبة بسيطى الشكايين ونسبة ط في و ه إلى ا ب في و ه كنسبة ا ب ط فنسبة ط إلى ا ب كبسيط ذي الاثني عشر إلى بسيط ذي العشرين :

وبوجه آخر ولنقدم لبيانه مقدمة :

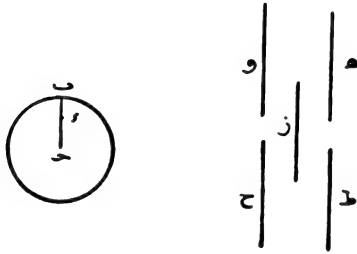
ضرب ثلاثة أرباع القطر في خمسة أسداس وتر زاوية الخمس من تلك الدائرة هو تكبير خمسمها ، ولتنصف ب ح وتر الزاوية على ط و ا ط ه قطر والمركز و وليكن و ز نصف و ه ف ا ز ثلاثة أرباع القطر وليكن ح ح ثلث ط ح ف ا ز إلى ا و ك ط ب إلى ط ح ف ا ز في ط ح ك ب ط في ا و وهو مثلا مثلث ا و ب

وا ز في ط ح مع ب ط في ا و أربعة أمثاله ومع ز د نصف ا و

(١) كنسبة ضلع المكعب : ضلع ساقطه من

(٢) ذي عشرين قاعدة : قاعدة ساقطه من ا

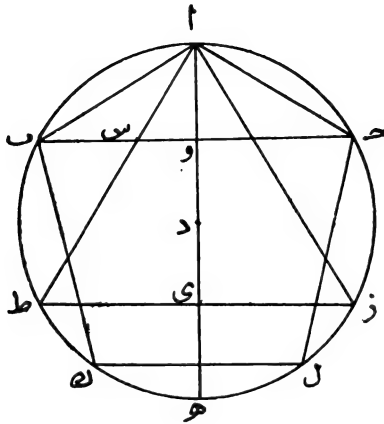
فط ب خمسة أمثاله وهو الخمس لكن از في ب ح مساو لجميع
الثلاثة أعني از في ط ح و و ا كل في ط ب أعني از في ط ب



رسم رقم ٤١٠

فهو تكسير الخمس .

فلتكن دائرة فيها الخمس، والمثلث و ح ب وتر زاوية الخمس و ز ط وتر



رسم رقم ٤١١

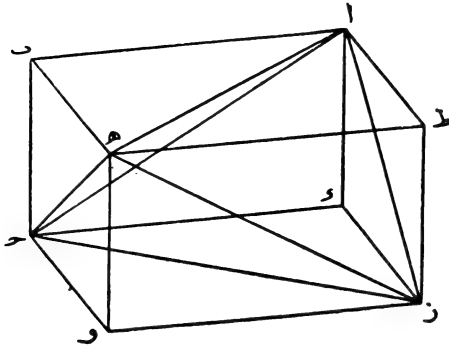
المثلث و ا هـ القطر ف أي ثلاثة أرباعه ومنصف ز ط وليكن هـ س

خمسة أسداس ح ب ف اى فى ح س هو الخمس وفى ذى هو المثلث

فنسبة اثني عشر أى فى ح س إلى عشرين أى فى ذى كنسبة اثنا عشر.

أضعاف الخمس إلى عشرين أضعاف المثلث وعشرة اى فى ز ط مثل عشرين
اى فى ذى وعشرة اى فى ب ح كإثني عشر اى فى ح س فنسبة اثني عشر
أضعاف الخمس إلى عشرين أضعاف المثلث كنسبة عشرة اى فى ح ب إلى عشرة
اى فى زط وهو نسبة ح ب إلى زط ضلع المكعب (١) إلى ضلع المثلث :

كل خط على وسط وطرفين فإن نسبة الخط القوى عليه وعلى الأطوال إلى
القوى عليه وعلى الأقصر كنسبة ضلع المكعب إلى ضلع ذى عشرين ، فليكن الخط
ح ب وح و أطولهما وعلى ح ويبعد د دائرة و ه وتر ذى عشرين وز وتر خمسها



رسم رقم ٤١٢

وح ضلع مكعبها وط القوى على ح ب و فلأن (٢) ب ح وتر المسلس وح و
وتر المعشر ف ز يقوى على ح ح و ه يقوى على ثلاثة أمثال ب ح فى
نفسه و ط يقوى على ثلاثة أمثال ح و فى نفسه لأن ح ب فى نفسه و ب و فى

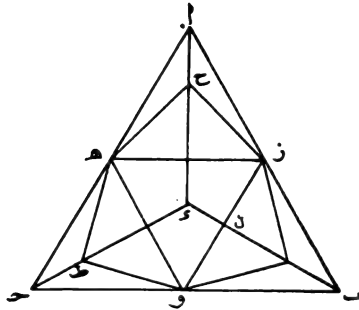
(١) ضلع المكعب إلى : ساقطة فى د

(٢) فلأن ب ح وتر المسلس : فإن اب (د)

نفسه ثلاثة أمثال ح و في نفسه فنسبة ه و ط ك ب ح ح و و هو نسبة ح ز (١) لأنها على نسبة وسط وطرفين فنسبة ه ح ك ز ط فاذا نسبة ضلعى المكعب وذى عشرين قاعدة كنسبة القوى على الخط الأطول إلى القوى على الخط الأقصر .

نسبة مجسم ذى عشرين قاعدة إلى ذى اثني عشر كضلع المكعب إلى ضلع المثلث لأن قواعد مخروطاتها وهى الخمسات والمثلثات فانها قد تحيط بها دائرة واحدة معا وروسها المركز فبعلمها عنه سوا وارتفاعها واحد فنسبتها نسب القواعد فنسبة جميع قواعد هذا إلى جميع قواعد ذلك كالمجسمين وذلك كضلع المكعب إلى ضلع ذى العشرين .

ا ب على وسط وطرفين وا ح أطول و و ه كذلك و و ز أطول ، فما يعرض لـ ا ح يعرض لـ و ز من جهة النسبة لأن نسبة ا ب في ب ح إلى ا ح في نفسه ك و ه في ه ز إلى و ز في نفسه ، فنسبة أربعة أضعاف ا ب في ب ح إلى ا ح في نفسه كأربعة أضعاف و ه في ه ز إلى ز و في نفسه ، فإذا ركبنا



رسورقو ٤١٣

أيضا كانت نسبة أربعة أضعاف ا ب في ب ح و ا في نفسه إلى ح ا في نفسه كأربعة أضعاف و ه في ه ز و و ز في نفسه إلى و ز في نفسه وذلك مسا لضرب جميع ا ب ح في نفسه إلى ح ا في نفسه و و ه ز في نفسه إلى و ز في نفسه ، فنسبة ا ب ح معا إلى ح ا ك و ه ه ز معا إلى ز و وبالتركيب فـ ا ب ح معا ح ا إلى ح ا كـ و ه ه ز معا و ز إلى و ز وبالتفضيل ا ح إلى ب ح زيادة المقدم على التالي

$$(١) ح ز : ح د$$

كوز (١) إلى زه وبالتركيب ا ب ح كوه زه وبالبدل ا ب ه ك (٢)
اح و ز لى ب ح ه ز .

تمت المقالة الرابعة عشرة والحمد لله مستحق الحمد
وصلواته على سيدنا محمد نبيه وآله وصحبه وسلامه .

(١) كوز لى زه : كوز لى زه - كوه زه : كوه زه - ا ب ه ك : ا ب ه ك
(٢) ك ا ه ز : ك ا ه ب

المقالة الخامسة عشر

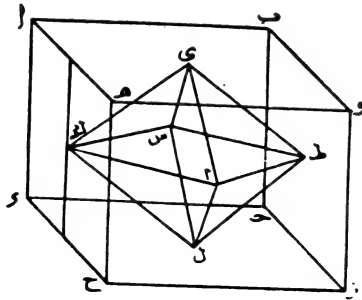
رسم مجسمات منظمة داخل بعضها

اختصار المقالة الخامسة عشرة

من أوليدين وهي لاسقلانس ؟

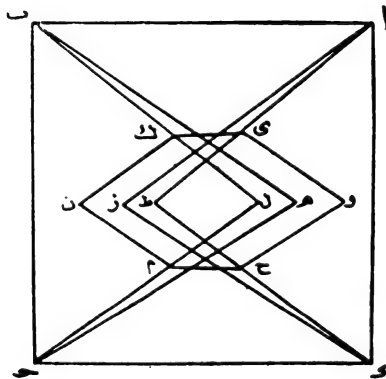
بسم الله الرحمن الرحيم وبه نتقى

أردنا غروطا من أربع قواعد مثلثات في مكعب ا ب ح و ه و ز ط وصلنا



رسورقم ٤١٤

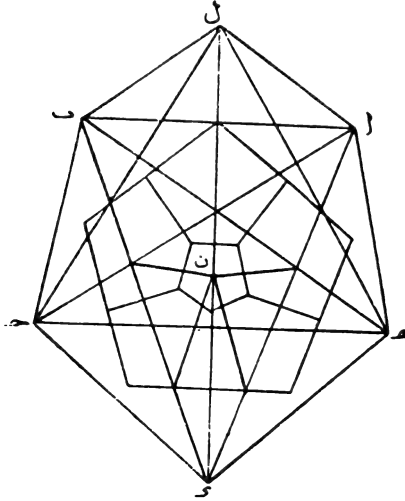
از ز ح ا ا ه ح ز ه فقد عملنا لأن أضلاعه أقطار مربعات متساوية ، فإن



رسورقم ٤١٥

أردنا ثمان قواعد في مخروط نصفنا الأضلاع ووصلنا فقد فعلنا لأن أضلاعه
 أنصاف أضلاع مثلثات متساوية للتوازي .

فإن أردنا في مكعب $ا ب ح د ه و ز ح$ ذاتمان قواعد طلبنا تقاطع القطرين في
 كل سطح كطى كل م و وصلنا طى ك ل فهو مربع لأننا إذا أخرجنا من



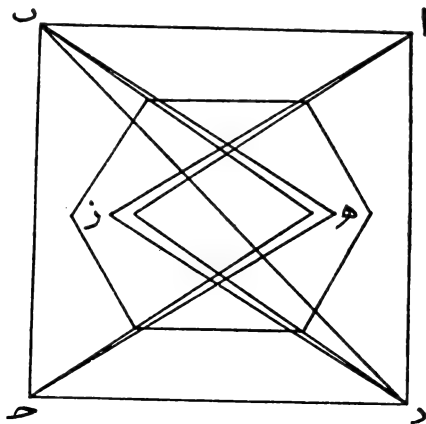
رسورقو ٤١٦

النقط خطوطا موازية لأضلاع مربع $ا ب ح د$ مثل ز ط ف (١) كان مربعا محيطابه
 بماسه بأنصاف الأضلاع فهو مربع وقطراه يتقاطعان على أنصاف هي قواعد
 مخروطات رءوسها العالية والسافلة : سمه وأضلاعها أوتار الخطوط التي تقاطع
 على النقط المرسومة بموازاة أضلاع كل سطح مربع على قوائم فتتلاقى وهي متساوية
 الزوايا والأضلاع المتناظرة .

فإن أردنا على ثمان قواعد $ا ب ح د ه و ز ح$ مكعبا وصلنا مراكز المثلثات
 فلأننا لو أجزنا عليها خطوطا موازية تكون اعمدة على المراكز تتصل فكان مربعا

(١) مثل ز ط ف : ؟

محيطا بمربعنا المعمول بأنصاف الضلع فهو إذن مربع فالست تحيط بمكعب وأيضا لأننا لو أخرجنا من مراكز المثلثات أعمدة على الأضلاع والنصف (١) كانت متساوية الضلعين والزوايا فكانت أوتارها متساوية وهي المربعات فزواياها متساوية البعد عن أى نقطة فرضت رأسا فهي متساوية .



رسم رقم ٤١٧

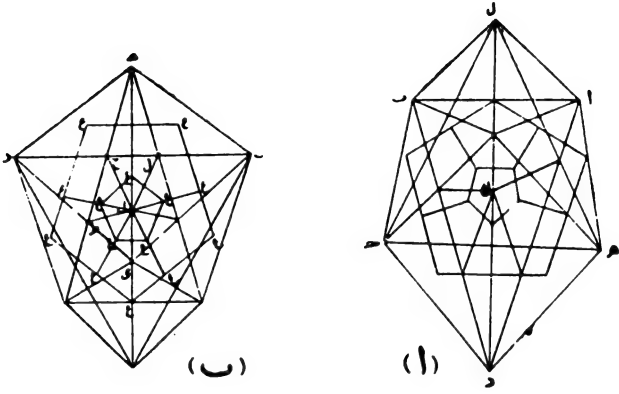
فإن أردنا في ذى عشرين قاعدة معلومة ذا اثني عشر قاعدة تحيط به مثل ذى عشرين قاعدة ا ب ح و هـ و ز ح ط ي ك ن ومثلثاته معلومة وصلنا مراكز المثلثات وهي العينات فقد عملنا فيه مجسم ذى اثني عشرة قاعدة مخمسات فلأن أبعاد مراكزها سوا فالخطوط الواصلة بينهما (٢) متساوية فالخمسات متساوية الأضلاع والزوايا وكيف لا ولو أخرجنا على النقط خطوطا موازية للمخمس الكبير بشكل مخمس يحيط بها فهي أيضا (٣) مخمسات وهي اثنا عشر لأن نقط زوايا ذى عشرين قاعدة اثني عشر لأن جميع زواياها ثنتين (٤) وكل خمس منها بذهب في

(١) والنصف : والثقت (ب)

(٢) بينهما : بينها (سا)

(٣) فهي أيضا : فهي أنصاف سا

(٤) ثنتين : ستون سا



رسم رقم ٤١٨

زاوية خمس فيكون تحت (١) كل نقطة اجتماع (٢) خمس منها فتحت كل نقطة خمس
 ونى عشرين قاعدة يحيط به لأن نقط زواياه على بسيط (٣).
 تمت المقالة الخامسة عشرة وتم يتامها مختصر أوقليدس وهذا آخر الجزء التاسع
 عشر من كتاب الشفا والحمد لله وحده وصلى الله على سيدنا محمد وآله وصحبه
 وسلامه ووافق الفراغ من نسخته ثالث محرم سنة أربع وستائة :

(١) تحت : تحت (ب)

(٢) اجتماع خمس منها فتحت كل نقطة : ساقطة سا

(٣) هند بسيط : واقف المرتفع سا

cernant Ptolémée. Il a sur le chantier d'autres parties de l'oeuvre de Ibn Haytham que nous espérons voir bientôt publiées. Il a établi le texte des dix premiers traités du livre dont nous nous occupons ici et il l'a fait avec toute la rigueur scientifique. Il l'a fait précéder d'une introduction historico-culturelle dans laquelle il envisage certaines comparaisons. Il eut comme aide dans ce travail un compagnon qui avait déjà collaboré avec lui pour l'édition du Livre des Apories : le Dr. Nabîl al-Shihâbi. Le Dr. Sabra a voulu dédier son édition à l'un de ses maîtres qui fut un de nos collègues éminents, le regretté Dr. Abu'l'ila 'Affî. Nous ne pouvons que nous incliner devant ce noble souhait, inspiré par la fidélité la plus sincère.

Dans le vif désir de voir achevé l'édition critique des cinq traités restant du Livre des Eléments (*Usûl*), nous nous sommes adressés à l'un des spécialistes contemporains chevronnés des mathématiques : l'Ustâdh 'Abdulhamîd Lotfi qui avait établi le texte du Livre du Calcul d'Avicenne. Ces spécialistes compétents ont passé de longues années à la réalisation de cette tâche, et je suis sûr qu'ils ont dû déployer les plus grands efforts. Ils ont fait appel à quatre manuscrits b, s, sad et fa. L'Ustâdh 'Abd el-Hamid Lotfi avait à peine terminé l'établissement du texte que Dieu le rappelait à lui, pour lui donner la récompense de tous les services qu'il avait rendus à la science et aux savants.

Après l'établissement du texte, ce fut le tour de la publication. Les trois spécialistes qui avaient préparé le texte ne purent s'en charger. L'un était retourné auprès de son Seigneur, les deux autres vivaient aux Etats-Unis et au Canada, loin du Caire avec des liaisons difficiles pour le va-et-vient des épreuves à corriger. L'impression demanda un grand effort et dura près de deux ans. Certains travaux de dessin et de reproduction ont été causes de retards, malgré l'aide appliquée et patiente de l'Organisme du Livre. Il n'est pas impossible qu'il se soit glissé des coquilles dans l'édition par négligence ou inadvertence, mais nous avons préféré sortir le livre tel que! laissant aux scholars qui l'utiliseront le soin de rectifier eux-mêmes les fautes qui ont pu échapper. La seconde édition veillera à compléter et à corriger ce qui sera nécessaire.

Sur l'ensemble du manuscrit du *Shifâ*, il ne reste plus que deux tomes à publier : la Physique et l'Astronomie. Tous deux sont sous presse. Nous remercions Dieu d'avoir pu mener à bien une oeuvre commencée il y a un quart de siècle ou davantage, avec la collaboration de professeurs renommés dont certains sont déjà décédés. Nous souhaitons aux autres le bien et la santé. Sans eux le Livre du Shifa et ses traités si nombreux n'auraient pu être édités, ce livre offrant une si riche matière avec des études approfondies présentées sous une forme moderne et vivante.

A tous j'adresse mes plus vifs et plus sincères remerciements.

rénovation. Des applications entièrement nouvelles furent introduites. Les Arabes distinguèrent entre géométrie pratique et géométrie théorique. La première fut liée aux opérations de cadastre qui avaient leur importance en raison de l'impôt foncier ou de la délimitation des propriétés. Ils bâtirent sur la seconde l'optique dont ils eurent des idées et des théories originales et nouvelles. Quant à la langue et au vocabulaire de la géométrie, il suffit de jeter un coup d'œil sur le Livre de **Mafatih al 'Ulûm**, « Clefs des Sciences » d'al-Khowarizmi qui date du dixième siècle. Nous y saisissons jusqu'à quel point la langue de la géométrie arabe était parvenue, sans oublier que cette langue n'a point cessé en gros d'être utilisée jusqu'à aujourd'hui.

Il n'y a rien d'étrange à ce que l'on trouve au onzième siècle trois contemporains, trois grands mathématiciens musulmans : Avicenne (m. en 1036), Ibn al-Haytham (m. en 1039) et al-Birûnî (m. en 1048). Les liens culturels qu'ils avaient entre eux sont connus. Nous avons précédemment indiqué qu'Avicenne avait grandi dans un milieu particulièrement cultivé. Il était d'une famille isma'ïlienne. Et les Isma'ïliens portaient un grand intérêt à la recherche scientifique. Il déclara lui-même que dans sa jeunesse, il avait suivi quelques leçons de son père et de son grand frère en géométrie. On lui fournit un professeur particulier qui vivait avec lui à la maison : c'était 'Abdallâh al-Nâtîli. Il étudia avec lui les cinq théorèmes de la géométrie d'Euclide. Puis il acheva tout seul les théorèmes restants. L'étude le fit parvenir à un point tel que, durant sa jeunesse, il composa un compendium de géométrie qui ne nous est pas parvenue jusqu'à maintenant.

Son ouvrage que nous éditons ici est le meilleur témoin de la place qu'il occupe parmi les géomètres musulmans. La matière y est abondante, la méthode précise, les figures géométriques compliquées, l'argumentation convaincante et claire. Il se compose de quinze chapitres sur le modèle du Livre des *Eléments* (*Usûl*) dans le monde arabe. Il est établi que les deux derniers chapitres ne sont pas l'œuvre du grand mathématicien grec. Les chapitres d'Avicenne sont d'un volume différent et tournent tous autour des angles et des triangles, des diverses figures de quadrilatères. Il lie le calcul à la géométrie. Il expose la proportion, le rapport, les progressions et tout ce qui en dépend. Nous croyons que cet ouvrage va jeter une nouvelle lumière sur l'histoire de la géométrie dans le monde arabe.

Trois grands mathématiciens contemporains et historiens des sciences arabes ont pu mener à bien l'établissement du texte. Ce fut le Dr. 'Abd el-Hamid Sabra qui accepta la charge de ce travail, qu'il en soit remercié. C'était un lourd fardeau, mais le Dr. Sabra est un renommé professeur d'histoire des sciences arabes et un spécialiste d'Ibn Haytham. Il a déjà donné une édition critique du Livre des Apories con-

mathématicien, de même qu'ils tiennent Aristote pour le premier logicien et Galien pour le premier médecin. Son livre, « Les Eléments » (*al-Usûl*), a obtenu chez eux une estime qu'aucune autre étude mathématique n'a obtenue. Il fut traduit très tôt, et la traduction refaite à plusieurs reprises par les soins des plus grands traducteurs. Il fut commenté, glosé, en totalité ou en partie. Il fut résumé, étudié brièvement ou en profondeur. Il fut la pierre angulaire dans les études de géométrie. De l'arabe, il fut traduit en latin au treizième siècle de l'ère chrétienne : il provoqua l'intérêt des latins pour les études de géométrie.

Quant à Archimède, il fut pour les Arabes un pionnier en topographie et en mécanique. Ils eurent connaissance de bon nombre de ses livres, spécialement le livre du Cercle, la Mesure du Cercle, celui de la Sphère et du Cylindre. L'original de certains de ces ouvrages est perdu et seule la traduction latine, faite à partir de l'arabe, nous en est parvenue.

Apollonius était un contemporain d'Archimède, plus jeune que lui. Il vécut avec lui un certain temps à l'école d'Alexandrie et c'est par elle qu'il passa dans le monde arabe. Si Archimède s'occupa de géométrie plane, Apollonius s'orienta vers les sections cônes, en définit les formes, en précisa les particularités et les relations. Les Arabes conquirent ces travaux et ils conservent un certain nombre de ses œuvres malgré les injures du temps. La principale est le Livre des Cônes comprenant huit traités dont sept seulement leur parvinrent, tandis que le huitième est toujours perdu. Ils traduisirent ces livres et les étudièrent : c'est sur leurs textes qu'ils furent traduits à leur tour en latin. Il nous est possible d'établir que beaucoup de traités mathématiques grecs ne furent connus en Europe que par la voie des traductions arabes.

Les Arabes assimilèrent cet héritage grec dès le neuvième siècle après J.-C. et ils continuèrent à l'étudier, génération après génération. Parmi les premiers de leurs savants en géométrie, Sanad b. 'Ali (248/864), al-Kindi (257/873), Thâbit Ibn Qorra (287/901), al-Hassan b. Shâker (10e siècle), Abul 'Abbâs al-Nîrîrî (310/922), Abu Ja'far al-Khâzen (387/998), ils contribuèrent à la traduction des originaux grecs ou bien à leurs commentaires et gloses, ou à leurs résumés. Ils s'en inspirèrent et en ont tiré ce qu'ils ont pu. Ils les ont aussi enrichi et corrigé. Parmi eux, certains prirent l'initiative d'écrire en géométrie pour exprimer leur opinion, éclairer leur point de vue.

Au dixième siècle, nous sommes en face d'une science géométrique arabe dont l'objet est bien défini, les traits précisés, la langue et le vocabulaire fixés. Le tout reposa de façon indiscutable sur Euclide, mais cette base fut l'objet de rédaction, de décantation, d'ajoute et de

PREFACE

La géométrie est l'une des sciences mathématiques, si ce n'est la première d'entre elles, comme l'enseigne Avicenne. Fondamentalement elle étudie des abstractions comme les positions des lignes, les formes des surfaces et les grandeurs des mesures. Les Grecs s'y sont intéressés depuis une très ancienne époque, même si d'autres civilisations anciennes comme l'égyptienne ou la babylonienne les avaient précédées sur ce terrain. Et peut-être est-ce une des preuves les plus marquantes du génie grec. Nous enseignions toujours à nos enfants jusqu'à maintenant les théories géométriques de Pythagore. Platon avait établi que le Créateur était le géomètre de l'Univers et que les gouverneurs de la cité ou de la République devaient apprendre la géométrie. Il était écrit sur la porte de l'Académie : « Personne n'entre ici s'il n'est géomètre ». Cette prise de position eut des conséquences très nettes dans le progrès des études mathématiques en général et de la géométrie en particulier, dans la Grèce du quatrième siècle avant J.-C. Mais celles-ci ne furent véritablement florissantes que durant les trois siècles suivants, c'est-à-dire à l'époque hellénistique.

Cette époque est tenue à juste titre pour l'époque de la science. C'est alors qu'ont été définitivement fixées les assises des sciences géométriques, astronomiques, celles de l'anatomie et de la médecine. Il est frappant de constater que le renouveau scientifique de cette époque fut quasi-international, s'exprimant en diverses langues, nourri de plusieurs cultures, promu en plusieurs centres de recherches. Les études se firent en grec d'abord, ce qui n'empêcha pas une participation du latin et de l'hébreu. Et si la matière de la recherche était fondamentalement grecque, il s'y ajoutait néanmoins un mélange d'égyptien, de persan et de juif. Alexandrie était le principal centre pour ces sciences, avec, en plus, Pergame, Rhodes, Antioche : d'où la liaison qui s'établit entre la culture de l'époque et la culture syriaque puis la culture arabe.

A cette époque, il y eut divers mathématiciens. Nous voudrions en signaler trois qui jouèrent un rôle important dans les études mathématiques arabes : Euclide (m. en 283 avant J.-C.), Archimède (m. en 212 avant J.-C.) et Apollonius (m. en 180 avant J.-C.). Nous ne nous étendons pas sur Euclide, car le Dr. 'Abd el-Hamid Sabra lui a consacré à bon droit un long exposé dans l'introduction de ce livre. Tout ce que nous pourrions dire est que les Arabes les tiennent pour le premier

TABLE DES MATIERES

	Pages
Préface :	
Dr. Ibrahim Madkour	
Introduction :	
Dr. Abd el-Damid Sabra	3
Premier article :	
Définitions du triangle et du parallélogramme	15
Deuxième article :	
La ligne droite, sa division et des applications là-dessus ...	67
Troisième article :	
Les cercles	87
Quatrième article :	
Opérations dans les triangles et les cercles	131
Cinquième article :	
Les rapports	151
Sixième article :	
Les surfaces semblables	177
Septième article :	
Points communs et différences et ce qui s'y rattache	209
Huitième article :	
Les progressions	243
Neuvième article :	
Les progressions et ce qui s'y rattache, facteurs et autres ...	269
Dixième article :	
Points communs et différences et ce qui s'y rattache ...	297
Onzième article :	
La géométrie dans l'espace	373
Douzième article :	
Les polyèdres	399
Treizième article :	
La moyenne proportionnelle et les polygones réguliers ...	413
Quatorzième article :	
La moyenne proportionnelle et les polyèdres réguliers ...	431
Quinzième article :	
Tracé de polyèdres réguliers inscrits les uns dans les autres ...	443

IBN SINA

AL - SHIFA
MATHÉMATIQUES
GÉOMÉTRIE
(Usûl Al - Handasah)

Revue et Préfacé par

Le Dr. Ibrahim Madkour

Texte Établi par

Abd el-Hamid Sobra

Abd el-Hamid Lotfi



L'Organisauon Egyptienne Générale du Livre

1 9 7 7

الشفاء

للرياضيات

٣ - جوامع علم الموسيقى

تحقيق زكريا يوسف

تصدير ومراجعة

أحمد فؤاد الإلهواني^١ محمود أحمد الحفنى

نشر وزارة التربية والتعليم

الإدارة العامة للثقافة

بمناسبة الذكرى الألفية للشيخ الرئيس

منشورات مكتبة آية الله العظمى المرعشى النجفى

قم مقدسة - إيران ١٤٠٥ هـ ق

الفهرس

صفحة	
(١)	تصدير المراجعين
(١)	تصدير
(٥)	الكندى
(٨)	الفارابي
(١١)	بيان بأسماء نغمات الجع التام بحسب ماورد في "آب الموسيق الكبير" للفارابي ...
(١٤)	ابن سينا
(٢٨)	مراجعة النص
(٢٨)	النسخ التي حقق عليها المراجعان
(٢٨)	١ - دار الكتب المصرية رقم ٨٩٤ (د)
(٢٩)	٢ - داماد سلمانية رقم ٨٢٢ (سا)
(٣٣)	مقدمة المحقق
(٣٣)	أهمية الموسيق العربية
(٣٥)	ابن سينا ومؤلفاته في الموسيق
(٣٦)	١ - الموسيق من كتاب الشفاء (جوامع علم الموسيق)
(٣٧)	٢ - الموسيق في كتاب النجاة (المختصر في علم الموسيق)
(٣٨)	٣ - الموسيق في كتاب دانش نامه علافي
(٣٩)	٤ - المدخل الى صناعة الموسيق
(٣٩)	٥ - كتاب الراحق
(٣٩)	احساء المخطوطات
(٤٢)	المخطوطات التي قام عليها التحقيق
(٤٣)	(١) أكسفورد ١٠٩ (ك)
(٤٤)	(٢) > ٢٥٠ (كا)
(٤٥)	(٣) ليدن (ل)
(٤٦)	(٤) جون رابنلندز (ج)
(٤٦)	(٥) الجمعية الأسيرية الملكية (جا)
(٤٧)	(٦) المكتب الهندي ٤٧٥٢ (٥)
(٤٧)	(٧) المكتب الهندي هامش (ها)
(٤٨)	(٨) دار الكتب ٦٧٥ (دم)
(٤٩)	(٩) بجنيت (الأزهر) ٣٣١ (ب)
(٤٩)	(١٠) بجنيت (هامش) (نج)

جوامع علم الموسيقى

المقالة الأولى

٣	مقدمة
٩	الفصل الأول — في رسم الموسيقى وأسباب الصوت والحدة والنقل
١٤	الفصل الثاني — في معرفة الأبعاد المنفقة والأبعاد المتناغمة
١٨	الفصل الثالث — في المنطق بالاتفاق الأول [الأولى]
٢٧	الفصل الرابع — في الأبعاد المنفقة بالاتفاق الثاني [البدل]

المقالة الثانية

٣٣	مقدمة
٣٣	الفصل الأول — في جمع الأبعاد الى بعض وتفرقة بعضها من بعض
٣٧	الفصل الثاني — في التضمين والتصفيف

المقالة الثالثة

٤٥	الفصل الأول — في الجنس وقسمته الى أنواع
٤٩	الفصل الثاني — في عدد الأجناس
٥١	الفصل الثالث — في القول على الأجناس القوية
٥٦	الفصل الرابع — في الكلام على أجناس الأبعاد اللية

المقالة الرابعة

٦٣	الفصل الأول — الجماعة
٦٩	الفصل الثاني — في الانتقال

المقالة الخامسة

٧٩	الفصل الأول — في القول على النم [إيقاعيا]
٩٠	الفصل الثاني — في محاكاة الإيقاع باللسان
٩٩	الفصل الثالث — في عدد أصناف الموصل والمفصل
١١٢	الفصل الرابع — الرباعيات ، والخامسات ، والسادسات
١٢٢	الفصل الخامس — الشعر وأوزانه

تصدير

كان العربي في بداوته الجاهلية شاعراً بطبعه موسيقياً بظطرته . وكان الترنم بالشمع أول أنواع الفناء الجاهلي ، ولم يتحل العرب فيه يومئذ علماً ولا عروفاً صناعة . وكان الغالب في طبيعتهم الموسيقية التفتى بالرجز يرسلونه ارتجالاً لبساطة تفاعيله ويسر تناوله . وربما ناسبوا في غنائهم بين النغمات بعض المناسبة .

ولئن كانت غالبية سكان جزيرة العرب تعيش في البوادي منذ الفطرة الأولى ، والمعيشة البدوية هي السائدة في تلك الجزيرة ، فقد تقدمت بهم الحياة الإنسانية نحو الحضارة والمدنية إلى أن ظهرت من العرب طائفة عرفت بالحضر . وهؤلاء أرقى من البدو بكثير، يسكنون المدن ويقرون فيها ويعيشون على الزراعة والتجارة . وقد أسسوا قبل الإسلام ممالك ذات مدنية كاليمينين وكالفساسنة في الشام والمحميين في العراق . وكان لهؤلاء ، لاسيما الأشراف منهم ، موسيقى تسمو على موسيقى البدو ، وتأثرت إلى حد ما بالمدنيات المجاورة .

وقد ازدهرت الموسيقى في بلاد الفرس قبل بلاد العرب ، وعلا شأنها حتى تبوأت في الشرق مكان الزعامة بعد مصر الفرعونية .

وكذلك كان الحال في بلاد اليونان: سمت فيها الموسيقى بعد أن انتقلت إليها من الممالك الشرقية القديمة ، وعنى بها علماءها فدونوا أصولها وقواعدها .

وقد تأثر العرب بتيار هذه المدنيات تأثراً عظيماً ، وحفل تاريخ الجاهلية بأخبار الفيان يستقدهن من بلاد المعجم والروم ومصر بآلاتهن الموسيقية ، فلا يكاد يخلو منهن بيت من بيوت الأشراف .

روى أبو الفرج الأصفهاني في كتاب الأغاني عن حسان بن ثابت يصف ليلى الجاهلية « لقد رأيت عشر قيات ، خمس روميات يغنين بالرومية بالبرابط ، وخمس يغنين غناء أهل الحيرة » .

غير أن اتصال العرب في الجاهلية بتلك الحضارات الأجنبية كان يجرى من غير شك في حدود ضيقة تلائم موقع بلادهم الجغرافي وحالتهم الاجتماعية والاقتصادية .

وأخذ تأثر الموسيقى العربية يزداد اطراداً من عصر إلى عصر بموسيقى المدنيات المجاورة لاسيما الموسيقى الفارسية من الناحية العملية ، والموسيقى اليونانية من الناحية النظرية .

وها نحن نرى المقوقس في العام التاسع الهجري (٦٣٠ م) يهدى إلى النبي (صلم) جارييتين صارت إحداهما وهي سيرين مولاة حسان بن ثابت من أشهر المغنيات في ذلك العصر . وعنها أخذت غزوة الميلاء الأسمائة الأولى لمدرسة الغناء التي درج عليها من عاصرها أو جاء بعدها . وقد روى صاحب الأغاني أن غزوة كانت تغنى من أغاني سيرين وتلميذاتها ، فوضعت بذلك نواة الصلة بين مصر والموسيقى العربية .

ولقد كان في اتساع الفتوحات التي تمت بعد ذلك والممالك التي دانت للإسلام والأسرى الذين قدموا إلى الديار العربية ما جعل تيار مدنيات البلاد المغلوبة وبخاصة الفارسية واليرانية ينتشر في البلاد العربية . وبينما كان احتراف الغناء في العصر الجاهلي مقصوراً على طبقة القيان فقد أخذ بعض الغلمان في صدر الإسلام يتقاطون الغناء ويحترفونه . وها هو ذا طويس أول من غنى بالعربية غناء يخضع للإيقاع ، وكان لا يضرب بالعود بل كان ينقر بالدف الذي كان يسمى بالمُرْبَع لتربيعة في الشكل . وقد تعلم الغناء من سماعه لأسرى الفرس وهم يشتغلون في المدينة .

وكان ابن مسجح أحد فحول المغنين في العصر الأموي أول من نقل غناء الفرس إلى غناء العرب بمكة في حديثه .

ويرتفع مقام الموسيقيين شيئاً فشيئاً ، حتى يصلوا إلى قصر الخلفاء وينالوا الحظوة عندهم . ويقدم الأشراف والنبل والسراة بالخلفاء فيقرّبون إليهم الموسيقيين والمغنين .

ولقد وضع ن أنباء المنين والمغنيات اطراد ظهور أثر الموسيقى الفارسية في موسيقى العرب وبخاصة من الناحية العملية كما قدمنا ، حتى دخل في اللغة العربية كثير من الألفاظ الفارسية ، مما كان دليلاً على عظم هذا الأثر . من ذلك أن أطلق اسم « البَرَبط » على

العود ، و « الدستان » على موضع عقق الإصبع على الوتر . بل لقد سمي وتران من الأوتار الأربعة المركبة على العود باسمين فارسيين ، فأطلق على أغلظ الأوتار وهو أعلاها « البم » وعلى الأسفل « الزير » . بينما احتفظ للوترين المتوسطين باسميهما القديمين « المتني » و « المتث » ؛ إلى غير ذلك من الأمثلة .

كذلك تأثرت الموسيقى العربية بنظريات الموسيقى اليونانية تأثراً كبيراً ظهر في مصنفات العرب وكتبهم على نحو ما سنوضحه فيما بعد .

غير أنه مما ينبغي ملاحظته أن فلاسفة العرب ومغنيهم وإن أخذوا العلوم الموسيقية وفنونها عن اليونان والفرس ومصر فقد احتفظوا فيها إلى حد كبير بطابعهم العربي الذي ميز موسيقاهم وجعل لها صبغة خاصة .

بقول الدكتور هنري فارمر (١)

« لقد لمحنا في القرن الأول الهجري دلائل نظرية موسيقية وضع أصحابها الموسيقيون المجازيون . فهناك ابن مسجح تعلم فن الغناء الفارسي وتلقى أيضاً بعض الدروس عن الموسيقيين الروم العازفين منهم على البريطان وعلماء الموسيقى النظرية . واستعان ابن مسجح بما تعلمه في غربته على وضع أساس نظام للنظرية الموسيقية رضى به رجال الموسيقى في عصره . على أن هناك ما يدلنا على أن ابن مسجح رفض الطرق الفارسية والرومية التي رآها غريبة عن الموسيقى العربية . ومن هذا يستدل على أن هذه النظم الموسيقية المنقولة من الخارج لم تكن سابقة لنظرية الموسيقى الرطنية العربية ، ولكنها دخلت عليها فتلقت بها أصول الموسيقى العربية التي كان لها مميزات خاصة . وإن إدراك هذه الحقيقة لعل غاية من الأهمية خفية أن يتسرب إلى الأذهان أن الموسيقى العربية من أصل فارسي أوروبي . فلقد قرر كثير من الثقات بأن الموسيقى العربية والفارسية والرومية كانت تختلف كل منها عن الأخرى اختلافاً ظاهراً . فالكزدي في القرن الثاني للهجرة يقول إن دراسة

(١) كتاب مؤتمر الموسيقى العربية ٣٨٣

أظفر : An Old Moorish Lute Tutor .

— الحنفى : الموسيقى العربية وأعلامها .

— Berner : Studien zur Arabischen Musik.

الموسيقى إنما هي دراسة فنون عدة . ومعنى ذلك أن هناك موسيقى عربية وأخرى فارسية وأخرى رومية الخ. وكتاب إخوان الصفا الموضوع في القرن الرابع للهجرة يقرر مثل ذلك إذ يقول: "أما الشعوب الأخرى كالفرس والروم واليونان القدماء فإن لألحانهم وأغانيتهم قوانين أخرى تختلف عن التي وضعت لألحان العرب وأغانيتهم". وفي العقد الفريد لابن عبد ربه، وكان في القرن الرابع الهجري، نقرأ عن المعارضة التي قامت في وجه إدخال الأنغام الفارسية على الموسيقى العربية. وإن مقدرة إسحق الموصلي (القرن الثاني للهجرة) على معرفة اللحن اليوناني عند سماعه تدل دلالة صريحة على اختلافه عن اللحن العربي .

على أنه مما ينبغي الإشارة إليه أن موسيقات هذه المدن القديمة من مصرية فرعونية وآشورية ونارسية ويونانية تشترك جميعها في جوهر نظرياتها وأصولها والكثير من آلياتها، وتتفق في طابعها العام وفي أن عنصرها الأساسيين هما اللحن والإيقاع، بما يجعلها بمثابة لغة واحدة تتغير لهجاتها في كل من هذه الأقطار بما يميز الواحدة عن الأخرى ويجعل لها شخصيتها القائمة بذاتها . وليس هناك من بأس في أن تستمد هذه المدن القديمة بعضها من بعض في عصر من العصور تبعاً للأسبقية التاريخية أو الميزة الفنية .

وها نحن نرى أفلاطون «بعد الموسيقى المصرية القديمة خير أنموذج للموسيقات القيمة، تجمع فيها النشاط والتعبير عن الحقيقة والجمال وحلاوة النغم ولذلك فهو يقترحها لليونان بل ولجمهوريته» (١) .

كذلك كان أفلاطون لا يتراح لبعض ألحان الموسيقى الآسيوية لرخاوتها وليوتتها . وكان يصفها بأنها مجلبة للمحمول والنوم . وكان يحذر اليونان منها .

ولكن لليونان فضل محافظتها على تراث تلك المدن الشرقية القديمة التي سبقتها والتي انتقلت إليها مدنياتها من آلات وعلوم . وإليها يرجع بصفة خاصة فضل صيانة

Sachs: Musik des Altertums.

(١)

Sachs: Die Musikinstrumente des alten Ägyptens.

الحفنى : موسيقى قدماء المصريين .

الحفنى : موسيقى الممالك القديمة .

تلك العلوم الشرقية الموروثة وتنسيقها وتدوينها . فلولا اليونان ما عرفنا التأليف التي بنيت عليها موسيقى الممالك القديمة ولا نسب الأصوات واختلاف الأجناس وتركيب السلام إلى غير ذلك مما فصله بوضوح علماء اليونان وفلاسفتهم .

فليس من راحة الرأي بعد ذلك أن يغفل كتاب العرب تلك المصنفات اليونانية عندها يتصدون لتأليف في علم الموسيقى وفنونها . وليس من العجيب إذن أن يشير علماء العرب وفلاسفتهم إلى اليونان فيما يخرجون من تلك المؤلفات ، إنما يكون من العجيب ألا يقع ذلك .

على أنه من الحق علينا أن نقرر أن مصنفات العرب تنطق بفضل مؤلفيها ، فقد تفرد كل منهم بالبحث في ناحية أو عدة نواح أبرزت شخصيته وميزت مصنفه .

*
*
*

بدى في العصر الأموي بوضع أول تصانيف عربية في أخبار الموسيقى والغناء . فقد وضع يونس الكاتب « كتاب النغم » و « كتاب القيان » فكانا نواة لما صنف بعد ذلك في هذا الباب ومرجعا لكتاب الأغاني الكبير الذي وضعه أبو الفرج الأصفهاني فيما بعد .

كما كان الخليل بن أحمد أول من عنى بهذه الناحية من التأليف في الدولة العباسية فوضع « كتاب النغم » و « كتاب الإيقاع » . ثم استكمل إسحاق الموصلي هذه المؤلفات .

ومما تجدر الإشارة إليه أنه لم يصل إلينا شيء من كل هذه المصنفات الموسيقية .

الكندي

ثم جاء إسحاق بن يعقوب الكندي فكتب ما يربى على سبعة^(١) مؤلفات في العلوم الموسيقية ، بقي منها في دور الكتب العامة رسالتان مقطوع بنسبتهما إليه ، إحداهما مخطوطة

(١) في التمهيد لابن الدم أسماء كتب الكندي الموسيقية ، وهي : رساله الكبرى في التأليف . رساله في ترتيب النغم الدالة على طبائع الأشخاص العالمة وتشابه التأليف . رساله في الإيقاع . رساله في المدخل الى صناعة الموسيقى . رساله في خبر صناعة التأليف . رساله في صناعة الشعر . رساله في الإخبار عن صناعة الموسيقى .

مكتونة باسم « رسالة في خبر تأليف الألحان » مخطوطة بدار الكتب بإسطنبول تحت رقم ٢٣٦١ . أما الأخرى فتسمى « رسالة في أجزاء خبرية في الموسيقى » وهي مخطوطة بدار الكتب العامة ببرلين تحت رقم ٥٥٠٣ . وتعتبر هاتان المخطوطتان أقدم ما وصل إلينا حتى الآن من المصنفات العربية في الموسيقى .

وهناك غير هاتين المخطوطتين مخطوطتان أخرتان يغلب الدكتور فارمر نسبتها لآخندي على الرغم من خلوهما مما يثبت أنهما من تصنيفه . وهما مخطوطتان بدار الكتب ببرلين تحت رقم ٥٥٣٠ ورقم ٥٥٣١^(١) .

أما الرسالة الأولى « رسالة في خبر تأليف الألحان »^(٢) فقد عالج الكندي فيها علم التأليف وطبيعة الأصوات وتركيب النغمات مع تطبيق ذلك على آلة العود . ويصف الكندي السلم الموسيقي العربي مشتملا على اثني عشرة نغمة ، وهو سلم ذو أنصاف الأبعاد الباقية . ويطلق على هذه النغمات أسماء الحروف الأبجدية العربية - حسب ترتيبها من ألف إلى لام . وتخضع لنظام الأجناس التي تبنى عليها مرسيات الممالك القديمة . ويركب العود عنده من خمسة أوتار وهي من الغاظ إلى الحدة على هذا الترتيب : البم فالملثا فالمنثي فالزير الأول فالزير الثاني . ويخص كل وتر بستة أصوات . يكون أولها مطلق الوتر . وتستخرج الأصوات الباقية بالعفق بواسطة الأصابع : السبابة والوسطى والبنصر والخنصر . ونغمة الخنصر في كل وتر تكون على بعد ذي الأربع من مائة ، وهي نفس نغمة مطلق الوتر الذي يليه . وتكرر النغمات في الديوان الثاني على نفس ترتيب الديوان الأول وبسمياته .

(١) Farmer: A History of Arabian Music to the 13th. Century, P 128 and 246.

(٢) ترجم هذه الرسالة إلى اللغة الألمانية الدكتور لاهمان والدكتور الحفني مع شرح أهلها ، طبع ليزج

وفيما يلي جدول يبين أسماء أوتار العود وتوزيع النغمت عليها ومقادير أبعادها بالسنت بحسب ما استخرجناه من هذه الرسالة :

الأوتار					الدساتين
الزير الثاني	الزير الأول	المتنى	الثلث	الرب	
ط ٤٩٨ فا'	د صفر دو'	ك ٧٠٢ صول	و ٢٠٤ رى	لا ٩٠٦ ا	مطلق الوتر... ٩٠٦ ا
ي ١٦٢ فا' ديز	هـ ١١٤ دو' ديز	ب ٧٩٢ لا	ز ٢٩٤ مى	ب ٩٩٦ سى	المجنب ... ٩٩٦ سى
ك ٧٠٢ صول'	و ٢٠٤ رى'	لا ٩٠٦ ا	ح ٤٠٨ مى	ح ١١١٠ سى	السيابة ... ١١١٠ سى
ب ٧٩٢ لا'	ز ٢٩٤ مى'	ب ٩٩٦ سى	ط ٤٩٨ فا'	د صفر دو'	الوسطى ... د صفر دو'
ا ٩٠٦ لا'	ح ٤٠٨ مى'	ح ١١١٠ سى	ي ١٦٢ فا' ديز	هـ ١١٤ دو' ديز	البنصر ... هـ ١١٤ دو' ديز
ب ٩٩٦ سى'	ط ٤٩٨ فا'	د صفر دو'	ك ٧٠٢ صول	و ٢٠٤ رى	الخنصر ... و ٢٠٤ رى
ح ١١١٠ سى'					

ومما هو جدير بالملاحظة أن الاثنتى عشرة نغمة المشتمل عليها الديزان العربى على نحو ما يصنعه الكندى متفقة تمام الاتفاق مع نسب أبعاد سلم فيثاغورس (١) .

ثم هو يجارى المصنفات اليونانية فيطلق على أغلظ النغمت فى البعد الذى بالكل (المفروضة) وهى ما يسميها اليونانيون (برسامبا نوميثوس Proslambanomenos) والرسالة ملائى بالا - طلاحات الموسيقى المترجمة من اليونانية لأسماء الدرجات ومسميات أنواع التأليف ، كما تنطق بمبلغ ما يدين به صاحبها لأقليدس وبطليموس

(١) سلم فيثاغورس مبنى على أساس الأطوال وعلى بعد الذى بالنسب ونسبته ٢ : ٣

فإذا بدأنا من صوت ما وليكن دو مثلا : (بحسب التعريف الحديث) فإنه بعد ٢٢ دورة خماسية نصل إلى الجواب السابع تقريبا . ومعنى ذلك رياضيا أن $\frac{7}{3} = \frac{17}{3}$.

والفرق بين طرفى هذه المعادلة فرق بسيط يمكن التجاوز عنه $= \frac{74}{33}$ تقريبا ويسمى كوما فيثاغورس

وقية أبعاد هذا السلم هى :

نسبة الأطوال : ١ : $\frac{8}{9}$: $\frac{64}{81}$: $\frac{3}{4}$: $\frac{2}{3}$: $\frac{16}{27}$: $\frac{128}{243}$: $\frac{1}{2}$

التقدير بالسنت : ٢٠٤ : ٤٠٨ : ٤٩٨ : ٧٠٢ : ٩٠٦ : ١١١٠ : ١٢٠٠

ومن الحق أن نقرر أن الكندي في القسم الخامس من تلك الرسالة وهو القسم الخاص بأنواع التأليف وقد أسماه "صنعة الألحان" لم يكتف بذكر الأنواع المعروفة في كتب اليونان بل زاد عليها أنواعا جديدة وصفها وصفا مسهبا .

أما المخطوطة الثانية^(١) من مخطوطات الكندي وهي "رسالة في أجزاء خبرية في الموسيقى" فهي بحث طريف شيق لم يقتصر الشأن فيه على معالجة الموسيقى من ناحيتها الفنية وحدها بل تناول بحوثا جديدة في الكثير من مسائلها . فإن الكندي يتخلى بالموسيقى في هذه الرسالة مسافة السمع القصيرة فيخرج من الألحان إلى الألوان ويقفنا على طبيعة كل لون وتأثيره في النفس ، ويضع بينها النظائر والأشباه والأقيسة مقترنة بنتائجها التي تنتهي إليها . فالألوان كالألحان تعبر عن المعاني النفسية والقوى الحيوية وتدل عليها وتؤدي إليها . وكذلك الحال في العطور أيضا . إنها موسيقى صامتة . هي في مملكة الأرابيح لها أثرها وخطرها . فهذه زهرة تشير النخوة ، وتلك أخرى تهيج بتهجيرها أرواح الشوق ، وثالثة تحمل في عطرها العجب والكبر . وهي جميعا فيما تنبه من القوى كالألحان والألوان . ومرحلة أخرى هي الحاسة الذوقية من الألفاظ المنطقية المستمدة من العقل وهو أشرف المخلوقات .

فإذا شعر الكندي بأننا قد بدأنا نسام في مصنفه جدية البحث الدسم راح يرفه عن القارئ بفصل ممتع من نوادر الموسيقى الفلسفية أو الفلسفة الموسيقية .

الفارابي

وجاء بعده أبو نصر محمد الفارابي^(٢) فكان من أكبر فلاسفة العرب دراية بعلوم اليونان ، وكان موسيقيا ضليعا يجيد العزف بالعود . وقد وجد الفارابي الفيثاغورس ما لم

(١) نشرها الدكتور الحفني في المجلة الموسيقية العدد ١١٧ السنة السادسة .

(٢) أنظر Farmer: Al-Fārābī's Arabic-Latin Writings on Music.

Farmer: Studies in Oriental Musical Instruments.

D'Erlanger: La Musique Arabe I Al-Fārābī.

ملاحظة : عرض لكتاب "الموسيقى الكبير" باللغة الألمانية العلامة "كوزاجارتن" في نهاية القرن الماضي ، كما عرض له هذه اللغة أيضا Beichart في كتابه Die Wissen Schaft der Musik bei Al Farabi
Frei burg 1932.

يجده الفارابي الموسيقى ، فهو حين نشر فلسفته ومذهبه فيها كان له تلامذة أوفياء يحرصون على الدراسة والبحث والنقل . وهو حين ألف في الموسيقى وابتكر في علومها لم يجد مثل أولئك كثرة ووفرة في عصره الذى عاش فيه . يشهد لثروته الفنية مؤلفاته الموسيقية . فن هذه المؤلفات ” كتاب الموسيقى الكبير “ وهو أشهرها . و ” وكلام في الموسيقى “ و ” كتاب في إحصاء الإيقاع “ وغيرها . إلا أن هذه المؤلفات الموسيقية فقدت جميعها ولم يبق منها إلا الكتاب الأول . وهو سفر جليل حوى أسرار هذه الصناعة . والمعروف من مخطوطات هذا الكتاب أربع : في مدريد وميلانو وليدن واستامبول . وللفارابي ” كتاب في إحصاء العلوم “ عرض فيه أيضا للموسيقى ، وقد ترجم إلى اللاتينية .

ولقد ذكر الفارابي في مقدمة كتابه ” الموسيقى الكبير “ أنه استنبط طريقة خاصة به ولم يقلد أحدا . والحقيقة أنه بز في مؤلفاته الموسيقية جميع معاصريه ومن تقدم من أهل هذا الفن ، بغايات – وبخاصة كتاب الموسيقى الكبير – شاملة وافية ، مستوعبة لجميع نواحي هذا الفن من حيث طبيعة الأصوات ، وتوافقها ، وأنواع الأنغام ، والأوزان ، والآلات الموسيقية المختلفة إلى غير ذلك مما يتصل بهذه الصناعة وعمليها .

إلا أنه لم يتدع علم الموسيقى ابتداء ، وإنما اعتمد على المترجمات اليونانية وغيرها ، وأضاف إليها من عنده إضافات جديدة .

وإنه ليتضح من كتابه « الموسيقى الكبير » أنه قد أضيفت زيادات أخرى على السلم الموسيقي عما كان عليه في وقت الكندي . واتبع المبدأ الذى حدد به دستان الفرس ووسطى زلزل على ٣٠٣ سنت ، ٣٥٥ سنت في إدخال دساتين المحجب المقابلة لها بين المطلق والسبابة على ١٤٥ سنت ، ١٦٨ سنت .

وكان نتيجة ذلك أن أصبح هناك ثلاثة دساتين من نوع المحجب تعرف بأسماء « قديم » و « فارسي » و « زلزل » . بينما الدستان الذى كان على ١١٤ سنت (الذى كان في زمان الكندي) قد اختفى .

وفيما يلي بيان لدساتين العود في أيام الفارابي^(١) :

الأوتار					الدساتين
حاد	زير	مثنى	مئات	ب.	
٧٩٢	٢٩٤	٩٩٦	٤٩٨	٠	مطلق
٨٨٢	٣٨٤	١٠٨٦	٥٨٨	٩٠	مجنّب قديم
٩٣٧	٤٣٩	١١٤١	٦٤٣	١٤٥	مجنّب نارسى
٩٦٠	٤٦٢	١١٦٤	٦٦٦	١٦٨	مجنّب زلزل
٩٩٦	٤٩٨	١٢٠٠	٧٠٢	٢٠٤	سبابة
١٠٨٦	٥٨٨	٩٠	٧٩٢	٢٩٤	وسطى قديمة
١٠٩٥	٥٩٧	٩٩	٨٠١	٣٠٣	وسطى فارسية
١١٤٧	٦٤٩	١٥١	٨٥٣	٣٥٥	وسطى زلزل
١٢٠٠	٧٠٢	٢٠٤	٩٠٦	٤٠٨	بخصر
٩٠	٧٩٢	٢٩٤	٩٩٦	٤٩٨	خنصر

وعلى الرغم من هذه الزيادات التي دخلت على السلم الموسيقي في عصر الفارابي على النحو الذي تقدم ذكره ، فإن الفارابي لا يزال يسير في "كتاب الموسيقى الكبير" على طريقة الديوان المضاعف أو الجمع التام الذي كان يسير عليه الكندي، ويتبع في ذلك النظام اليوناني . بل نرى الفارابي لا يكتفى بذكر مسميات النغم باللغة العربية ، بل يذكر مقابل هذه المسميات باللغة اليونانية ويثبتها أمام كل نغمة بحروف عربية . فيسمى مثلا ثقيلة النغمات

(١) تقرير قاصر عن السلم الموسيقي في كتاب مؤتمّر الموسيقى العربية ٣٨٧

”ثقبلة المفروضات برسلها نومينوس“ ويسمى التي تليها إلى الحدة^(١) ثقبلة الرياسات إيباطى إيباطون“ والتي تليها ”واسطة الرياسات برايباطى إيباطون“. وهكذا -تى يصل إلى الثقبلة الخامسة عشرة وهى نهاية الجمع التام ويسمىها ”جادة الحادات نييطى إيبير بولاون“ .

ولما كان النساخ الذين تولوا نسخ مخطوطات هذا الكتاب قد اختلط عليهم أمر هذه التسميات اليونانية فأخطأوا أو حرفوا في كتابتها فإننا نثبتها هنا بالحروف العربية كما قصد إليها الفارابى كما نثبتها بعد ذلك بالحروف اللاتينية وفق النظام اليونانى القديم^(١). وسيوضح منهما مدى مطابقتها لكل منهما للأحرومدى دقة الفارابى في اتباعه النظام اليونانى في ترتيب هذه الثغرات وتنسيقها .

وإليك الجدول الذى أورده الفارابى في كتابه ”الموسيقى الكبير“ في المخطوطة المحفوظة صورة منها بدار الكتب المصرية للأصل المحفوظ منها في استانبول مصححا :

بيان بأسماء ثغرات الجمع التام

بحسب ما ورد في « كتاب الموسيقى الكبير » للفارابى

الحادات :

(ف) حادة الحادات	نييطى إيبير بولاون
(ع) واسطة الحادات	بارانييطى إيبير بولاون
(س) ثقبلة الحادات	طرييطى إيبير بولاون

(١) • The Harmonics of Aristoxenus (Macran) P 41.

— انظر مخطوطة الفارابى ” كتاب الموسيقى الكبير “ المحفوظة بدار الكتب المصرية . ودرة عن استانبول

ورقة ٣٦ ب ، ١٣٧ .

— انظر Merlier : Etudes de Musique Byzantine.

المنفصلات :

- | | |
|-----------------------|---------------------|
| نيطى ديزروغماين . | (ن) حادة المنفصلات |
| بارانيطى ديزروغماين . | (م) واسطة المنفصلات |
| طريطى ديزروغماين . | (ل) ثقيلة المنفصلات |

الأوساط :

- | | |
|--------------------|-------------------|
| باراماسى . | (ك) فاضلة الوسطى |
| ماسى . | (ى) الوسطى |
| نخازوس ماسن | (ط) حادة الأوساط |
| بارا ايباطى ماسن . | (ح) واسطة الأوساط |
| ايباطى ماسن . | (ر) ثقيلة الأوساط |

الرئيسات :

- | | |
|-----------------------|---------------------|
| نخازوس ايباطون . | (هـ) حادة الرئيسات |
| بارا ايباطى ايباطون . | (د) واسطة الرئيسات |
| ايباطى ايباطون . | (ج) ثقيلة الرئيسات |
| بيلعبانومينوس . | (ا) ثقيلة المفروضات |

وإليك ما يقابل ذلك من الموسيقى اليونانية من كتاب :

The Harmonics of Aristoxenus (Macran) S 41

TABLE 18.—THE GREATER COMPLETE SYSTEM WITH THE NAMES
OF ITS NOTES

The image shows a musical staff with a treble clef and a key signature of one flat (B-flat). The notes are arranged in a scale from top to bottom. Brackets on the right group the notes into four systems: Hypaon, Meson, Diezeugmenon, and Hyperbolaeon. The notes are: Proslambanomenos (on the top line), Hypate (first space), Parhypate (second space), Lichanus (second line), Hypate (third space), Parhypate (third space), Lichanus (third line), Mese (third line), Paramese (third space), Trita (third space), Paranete (third space), Nete (third space), Trita (third space), Paranete (third space), and Nete (third space).

	Proslambanomenos	
	Hypate	} Hypaon
	Parhypate	
	Lichanus	
	Hypate	} Meson
	Parhypate	
	Lichanus	
	Mese	
	Paramese	
	Trite	} Diezeugmenon
	Paranete	
	Nete	
	Trite	} Hyperbolaeon
	Paranete	
	Nete	

ولقد فعل الفارابي مثل ذلك عند حديثه عن أنواع الأجناس بالنسبة لاختلاف تركيبها . فهو لا يكتفى بذكر هذه الأنواع ومسمياتها باللغة العربية بل يرجعها إلى أصلها اليوناني ويثبت مسمياتها اليونانية بحروف عربية أيضا كقوله دوريون Dorian وفروجيون Phrygian ولوديون Lydian وكذلك يستخدم المشتقات منها كقوله تالي دوريون وعالي دوريون وتالي فرجيون وعالي فروجيون وعالي لوديون وتالي فروجيون^(١) وكلها أنواع من تراكيب الألحان اليونانية القديمة . وهكذا تظهر دقة الفارابي وأمانته في النقل .

ولم يكتف الفارابي في الموسيقى بتصنيف الكتب ، بل لقد نسوا إليه الابتكار في الآلات أيضا . روى ابن أبي أصيبعة أن الفارابي صنع آلة إذا وقع عليها أحدثت انفصالا في النفس فيضحك السامع ويبكيه ويستخفه ويستفزه^(٢) . وقال بعضهم إنها شبيهة بآلة القانون المعروفة لمهدنا هذا ، أو هي القانون بذاته .

ابن سينا

لئن عرف الناس أن ابن سينا كان عالما من أعلام زمانه في جميع العلوم ، سواء في ذلك الدين واللغة والفلسفة والرياضيات والمنطق والأدب وعلم النفس ، وأن الطب لم يكن غير ناحية من نواحي عبقريته الفذة . فإن قليلا من الناس من يعلم أنه كان من أساطين علماء الموسيقى في زمانه ومن أوسع معاصريه علما بها^(٣) .

ولقد كانت مكانة ابن سينا بوصفه من زعماء الفلسفة وأقطاب المعرفة كافية وحدها لتجعل لرايه في الموسيقى شأنًا أي شأن ، غير أن أبحاثه الموسيقية في ذاتها اجتذبت إليه الأنظار لآل من ناحية ما استمدده من اسم وولفها فحسب بل لعظيم قيمتها الفنية ومكاتها السامية ، ولما احتوته في طياتها من عناصر وأصول ونظريات تقع في دائرة المعجزات

(١) انظر ص ٤١ ب من مخطوطة "كتاب الموسيقى الكبير" المحفوظة بدار الكتب المصرية .

— انظر : Laehmann : Musik des Orients.

(٢) هذه القصة يشك فيها .

— D'Erlanger : La Musique Arabe II. Al-Farabi et Avicenne.

— Farmer : History of Arabian Music.

(٣)

— Hefny : Ibn Sina's Musiklehre.

وتسجل اسم ابن سينا في قائمة العلماء المبتكرين في هذا الفن وتلحقه بأصحاب النظريات التقدمية فيه .

فلنستمع إليه في بداية استهلاله في قسم الموسيقى من مصنفه ” الشفاء “ يقول :

”وقد حان لنا أن نتختم الجزء الرياضي من الفلاسفة بإيراد جوامع علم الموسيقى مقتضرين من علمه على ما هو ذاتي ، منه وداخل في مذهبه ومتفرع على مبادئه وأصوله غير مطولين إياه بأصول عددية وفروع حسابية من حقها أن يُفطن لها من صناعة العدد نصا فيما يورد أو تخريجا على ما يسرد ولا ملتفتين إلى محاكيات الأشكال السمائية والأخلاق النفسانية بنسب الأبعاد الموسيقية فإن ذلك من سنة الذين لم تميز لهم العلوم بعضها عن بعض ولا انفصل عندهم ما بالذات وما بالعرض . قوم وهدمت فلسفتهم وورثت غير ملخصة فاقتهى بهم المقصرون ممن أدرك الفلسفة المهذبة ولحق التفصيل المحقق“ .

وإذن فقد اتجه ابن سينا في بحوثه الموسيقية إلى الجانب العلمى البحت متحلا من أوهام الاعتقادات وضروب الأختلة وارتباط الموسيقى بالفلك والأجرام السماوية وبما هو من هذا السبيل على نحو ما كان يصنع كتاب الموسيقى العربية في العصور الوسطى أمثال الكندي وإخوان الصفا وغيرهم .

وحين يتعرض ابن سينا بعد ذلك لموضوع نشأة الموسيقى نراه يتحلى من ذكر الأساطير والروايات التي كان يتناقلها معاصروه ومن سبقهم في مصنفاتهم من أن واضع الموسيقى ومخترع آلاتها نوح أو لأمك من أولاد نوح أو يوبال ابن لأمك الذى كان أباً لكل ضارب بالعود والمزمار، وأخوه توبال الذى كان أباً لكل ضارب بآلة من نحاس وحديد، أو غير ذلك من الروايات المضطربة المتناقضة التي لا تستند على برهان علمى أو دليل تاريخى . إنما كان رائد ابن سينا في هذا البحث عقلية ناضجة جماعته يتلاقى في تفكيره مع أفذاذ علماء العصر الحديث بل متبوئا مكان الصدارة بين هؤلاء .

يقول الأستاذ الدكتور كورت زاكس العالم الألماني الكبير في كتابه ”علم الموسيقى المقارن“ (١) .

” لقد عنى كثير من الباحثين والمفكرين من أقدم الفلاسفة إلى علماء العصر الحاضر بالبحث في نشأة الموسيقى وحلقات تطورها الأول . وإنه ليعيننا بوجه خاص أن نعرض آراء ثلاثة

من علماء القرن التاسع عشر ومن أكبر مفكريه المبرزين الذين ضمنوا كتاباتهم رأيا خاصا في ذلك وهم دارون العالم الإنجليزي (١٨٠٩ - ١٨٨٢) وسبنسر الفيلسوف الإنجليزي (١٨٢٠ - ١٩٠٣) وبيشر الاقتصادى الألماني (١٨٤٧ - ١٩٣٠) .“

ثم يمضى الأستاذ زاكس في مناقشة آراء هؤلاء العلماء الثلاثة على الوجه الآتى :

” يقول دارون بادماج الموسيقى في التطور العام للحياة فيعتبرها وسيلة من وسائل ترقية النوع وتجيلا في الذكور لترغب الإناث . بينما يرى سبنسر (١) في الموسيقى لغة مدنية ذات تأثير خاص . ويرجعها بيشر إلى الإيقاع المنتظم والتعاون في أعمال الحركات الجسمانية .“
ثم ينتهى زاكس من تلك المناقشة فيقول ” ربما كانت سبنسر أقرب هؤلاء جميعا إلى الصواب وأدناهم إلى الحقيقة في تقريره أن الموسيقى في بدايتها لغة تعبيرية ؛ إنما يجب ألا تكون اللغة التي يقصد إليها لغة بالمعنى المألوف التي تقوم بالتخاطب المتعاد بين الناس بل هي أصوات تشبه الأصوات الحيوانية وقد حملتها الرغبة في التفاهم في الحياة والتخاطب والسحر إلى التدرج في مدارج التطور حتى بلغت ما نسميه باللغات “ .

ثم استمع بعد ذلك إلى رأى ابن سينا في نشأة الموسيقى وهو ما كتبه قبل هؤلاء العلماء بحوالى ألف عام تجد أنه سبقهم إلى هذه النظرية الخطيرة وهي أن الموسيقى في بدايتها لغة تفاهم بين الحيوانات بعضها وبعض وبين الناس . وفي ذلك يقول (٢) :

” وليس يتمكن زوجان من الحيوان مقارنة على الدوم فقد تفرق بينهما دواعى الحاجات إلى اختلاف الحركات ثم يوجههما الغرض المذكور إلى التقارب بعد التبعاد وإلى الاجتماع بعد الانفصال - آتت الحيوان آلة بها يتداعى إذا اقترقت ويستدل منهما على قرينه إذا نأى عنه مكانه . ثم جعل بعد ذلك دليلا للحيوان في أحوال أخرى مما تدعو إلى اجتماع على معرنة أو تنفير عن جنسه حتى صار الفرخ أو الجرو أو الطفل من البهائم إذا استعمل تلك الآلة استعاد الغائب من أعوانه مستغنيا أو هرب الغافل من أشباهه منذرا ... الخ “ .

(١) Ebenda S. 264 ff.

— انظر نشأة الموسيقى . Stumpf : Die Anfänge der Musik .

(٢) ص ٥٠ ، ٦٠ من هذا الكتاب .

فإذا ما عالج ابن سينا بعد ذلك الموضوعات الموسيقية وجدناه دقيق العبارة ، صمبق البحث ، لم يعتمد في وضع أصول الموسيقى إلا على أساس الرياضيات والعلوم الطبيعية فحسب .

استمع إليه في تعريفه للموسيقى حيث يقول (١) .

” فالموسيقى علم رياضي يبحث فيه عن أحوال النغم من حيث تأتلف وتنافر وأحوال الأزمنة المتخللة بينها ليعلم كيف يؤلف اللحن . وقد دل حد الموسيقى على أنه يشتمل على بحثين أحدهما البحث عن أحوال النغم أنفسها وهذا القسم يختص باسم علم الإيقاع . ولكل واحد منهما مبادئ من علوم أخرى ومن تلك المبادئ ماهو عددي ومنها ماهو طبيعي ويوشك أن يقع فيه ماهو هندسي في قليل من الأحوال “ .

ولقد اجتمع رأى فلاسفة اليونان الأقدمين في تعريفهم للنتفق والمتنافر من الأصوات على أن ” المتفق في الموسيقى ماترتاح إليه النفس “ . هكذا قال أرسطو وفيثاغورس وأرستكسينوس وغيرهم ؛ وتبعهم علماء العرب الذين تصدوا للكفاية في هذا الموضوع حتى لرى عبد المؤمن الأرموى (٢) وهو من أكبر علماء الموسيقى العربية وقد عاش في نهاية الدولة العباسية لم يكتب بتعريف ابن سينا للنغمة بأنها ” صوت لابت على حدة وثقل من الحدة والتقل زمانا “ ، لم ير عبد المؤمن في هذا التعريف كفايته فأضاف إليه ” النغمة صوت لابت زمانا ما على حد ما من الحدة والتقل مخزن إليه بالطبع “ (٣) .

رالحق أن ابن سينا لم يغب عن باله هذا المعنى الذى أضافه عبد المؤمن فقد أوسع الكلام عن ذلك في باب المتفق والمتنافر من الأصوات حيث يستوفى الموضوع في بحث أدق وأوسع . بل إنه لا يكتفى بما يقرره في ذلك علم الصوت من أن المتفق هو ماترتاح النفس لسماعه ، الأمر الذى وقف عنده الفلاسفة وعلماء النفس الأقدمين ، بل والذى

(١) ص ١٢ من هذا الكتاب .

(٢) انظر D'Enlanger : La Musique Arabe III Sa'fyu-d Din : I As-sarsafyyah II Kitab al-adwar . I

(٣) كتاب الأدوار لعبد المؤمن الأرموى مخطوطة برلين ص ١١٩ . Schumann : Akustik. S 98.

وقف عنده عبد المؤمن الأرموي نفسه الذي رأى أن يشير إلى هذا الارتياح في تعريفه للصوت .

لم يقف ابن سينا في تعريفه للتنفق والمتنافر عند ذكر هذا الارتياح النفسى بل تساءل عن سبب هذا الارتياح أو عدمه ، وهو ما لم يتعرض له عالم من معاصريه . بل إنه من صميم بحوث العصور الحديثة التي دأب علماءها على تحليل أسباب هذا الاتفاق وذلك التنافر .

يقول ليبنيتز (Leibnitz) الفيلسوف الألماني (١٦٤٦ - ١٧١٦) إن الاتفاق في الأصوات سببه قبول الإنسان للنسب البسيطة لذبذبات الأصوات قبولا غير إرادى^(١) وليست الموسيقى إلا تدريبا غير إرادى للنفس في علم الحساب . والنفس لا تستطيع وفاق نظرية هذا الفيلسوف أن تعد إلا إلى خمسة . وإذن فالأصوات المحصورة نسبها بين واحد وخمسة أصوات متفقة ، بل وتجرى درجة اتفاقها بترتيب هذه الأعداد . والترتيب العددي لتلك النسب وهو ١ : ٢ ، ٢ : ٣ ، ٣ : ٤ ، ٤ : ٥ . يقابله في الموسيقى نغمة الجواب فالخامسة فالرابعة فالثالثة . وهو ترتيبها في درجة التوافق .

ثم يخرج هلمهولتز (١٨٢١ - ١٨٩٤) وهو من أكبر عبقرات العصر الحديث في الرياضيات والعلوم الطبيعية بأحدث نظرية لتعليل المتفق والمتنافر من الأصوات - بعيدا عن التعليلات الفلسفية - وقد سميت « نظرية المزج والسبكية »^(٢) .

وترجع هذه النظرية ترواق الأصوات وتنافرها إلى درجة تفاوتها في قدرة امتزاجها أو سبكيتهما بعضها ببعض ، فكلما كانت قوة امتزاج صوتين ، ما بحيث يحس السامع كأنهما صوت واحد كان الاتفاق بينهما في أكبر درجة . وباختلاف درجات «الامتزاج أو السبكية» بين الأصوات تتوقف قوة التوافق بينها . فالأصوات المتفقة تكون قوتها على الامتزاج كبيرة بخلاف الأصوات المتنافرة فإنها تكون على أقل درجات الامتزاج . وأكثر الأصوات

Schumann : Akustik S. 98. (١)

Schumann : Akustik S. 104. (٢)

امتازا أوسبكية هي على الترتيب جواب الصوت ثم خامسة ثم الرابع ثم مجموعتا الثالثة والسادسة .

ونظرية « المزج والسبكية » هذه اتى تعتبر من أحدث نظريات العصر الحديث فى تحليل المتفق والمتنافر بين الأصوات قد نفذ إليها ابن سينا بعقلانيته الجبارة حين يعرف المتنافر من الأصوات بقوله :

« المتنافر هو الذى لا يفضل اجتماع نعميته . ما أولا ينالها التذاذ للنفس بل تنفر منه والسبب فيه شق السبكية بين نعمتيه » .

ومنذ القرن العاشر الميلادى تبدو الموسيقى الغربية وقد اتخذت طريقها فى الانحراف عن الموسيقى العربية اتى كانت تسير معها إلى ذلك العهد سيرا متساوقا فاتجهت ناحية الهارمونى وتعد الأصوات فيها بينما ظل الشرق فى الناحية الأخرى محافظا فى موسيقاه على صون طابعها القديم^(١) .

وإن كان العازفون بقدرة مواهبهم وطبيعة استعدادهم وبراعتهم فى الأداء قد تمكنوا من الوصول إلى تعدد التصويت لخلقوه فى المزار المزدوج فى مصر الفرعونية والأولوس فى المدنية القديمة والموصول فى المدنية العربية (وهو الآلة المعروفة الآن فى مصر بالأرغول) . وفى العزف ببعض الآلات البوترية على أكثر وتر فى وقت واحد... نقول لئن استطاع بعض العازفين أداء ذلك عمليا فقد ظل الأمر من ناحية القاعدة العلمية والتأليف جامدا . وظل علماء الموسيقى النظرية محافظين على التزام إخضاعها فى مؤلفاتهم لعنصرها نغما وإيقاعا سواء فى ذلك من كان منهم قبل الميلاد ومن جاء بعد ذلك فى العصور الوسطى .

ولكن واحدا من بين هؤلاء جميعا استطاع أن يخترق الحواجز العلمية وأن يقول فى الأمر كلاما جديدا ليس ترديدا ولا مجرد محاكاة لمن سبقه ، ولكنه ابتكار وتجديد تفرد

Wolf: Geschichte der Musik.

(١) انظر :

Hermann Ritter: Allgemeine Illustrierte Encyclopadie der Musik geschichte.

Colles: Oxford History of Music.

Sachs: World Music.

فيه عن تقدمه ، ذلك هو الموسيقار الفيلسوف ابن سينا الذي لم يكن امتياز مؤلفاته الموسيقية مقصورا على الدقة في التعبير ودعم أصولها على أساس العلوم الرياضية والطبيعية فحسب بل امتاز كذلك بناحية انفراد بالبحث فيها عن كل معاصريه وعن سبقه من العرب ومؤلفي الشرق ، وتلك هي الناحية الخاصة بالموسيقى العربية والهارموني أو على الأدق في التعبير الموسيقي وتوافق الأصوات وتمدها . وقد اتخذ في كتابته عن تعدد التصويت هذا عنوانا أدجه فيه أسماء « عاسن اللحن » وجعل منه « نغمين :

الأول - ما يخص عاسن اللحن في سير النغم ، مثل الترعيد والإبدال والتضعيف والتوصيل
الثاني - ما يخص النغمات التي تصاحب اللحن الأصلي . وقد فرق في ذلك بين أربعة أنواع التمزيج - التشقيق - التركيب - التضعيف .

ويتأدى قوله في هذا الباب إلى أنه يمكن المزج بين صوتين بأدائهما ما في انسجام وتوافق ، وأحسن ما يتهدى إليه في ذلك الجمع بين الأساس وجوابه وخامسته أو رابعته .

وهذا النوع من تعدد التصويت وإن كان التاريخ قد أثبت وجوده في مدنات الممالك القديمة في موسيقى الآلات ، من الناحية العملية كما قد لنا فإنه لم يلتفت إليه أحد منهم في مهناته النظرية ولم يتعرض عالم من علمائها إلى بحث هذا الموضوع بحثا علميا .

وتأخر ظهور هذا البحث عن تعدد التصويت الموسيقي في أوروبا إلى أن تحدث عنه علماء العصور الوسطى بعد أن لفت نظرهم ما تستعمله الكنيسة في التراتيل . من اختلاف الأصوات في الأداء . فظهر « هوكبالد » الإيطالي الملقب بوالد الهارموني في آخر القرن التاسع وأوائل القرن العاشر يحددنا في مؤلفاته النظرية عن تعدد الأصوات وإمكان امتزاج نغمة الأساس بالرابعة والخامسة والجواب ، وهو ما كان مستعملا من غير تمعد في الموسيقى العملية وأغاني الجماعات من قبل .

ولقد خلف هو كبالد العالم الموسيقي « جيدو الأريزي » فنهج من نهج سلفه وتلقت أوروبا مؤلفات هذين العاملين ، ومؤلفات فرنكو الكولوني وفرنكو الباريسي بعدهما ، بالترحيب والإقبال وبحسبها فيها وزادوا عليها حتى تطورا بتعدد الأصوات وصار علمها قائما بذاته هو "علم الهارموني" الذي هو جوهر الفرق بين الموسيقى العربية والموسيقى الغربية .

وكان المعتقد أنه لم يتعرض من علماء العرب أحد للكلام في تسدد الأصوات حتى كشف المهدي الأخير عما دبره يراع ابن سينا في هذا الموضوع في شيء كثير من التفصيل والإسهاب .

وإذا وضع أن ابن سينا عاش في القرن العاشر وهو الزمن الذي عاش فيه هر كبالد وجيدو تقريبا تحقق لنا أن ابن سينا كان في بحثه هذا مبتكرا . بعدا غير متأثر بسواه ، ولا صلة له بمؤلفات ذينكا العالمين . وأظهر الدلائل على ذلك أن طريقة بحثه في هذا الموضوع وتفكيره فيه يختلف اختلافا بينا عن طريقة صاحبيه ، مع ما يزيد على هذا من بعد الدار ونأى المزار وتباين اللغة والفروق الأخرى من ثقافية وغير ثقافية بينه وبينهما .

إنما الذي تهم الإشارة إليه في هذا الصدد أن ابن سينا الفيلسوف العربي قد اتفق مع زميله من علماء الغرب على أن خير مزج بين صوتين بأدائهما معا في النسجام وتوافق إنهما يكون في الجمع بين الأساس وجوابه أو خامسه أو رابعه .

بل من العجيب أن يكون الأمر هنا على العكس . فقد تأثرت أوروبا في أواخر العصور الوسطى بالموسيقى العربية تأثرا كبيرا . فلقد ظلت الأندلس زهرة أوروبا اليانعة طوال خمسة قرون تنشر علما أريجها من كل علم وفن وأرسلت أوروبا إلى جامعاتها بالبعوث لارتشاف العلوم العربية ودراستها على أئمة العرب وأساطين علمائها . وكان أكثر الكتب ذبوعا في الدراسة كتب الفارابي وابن سينا وابن رشد التي ترجمت جميعها إلى اللاتينية ، وانتشرت في جميع بلاد أوروبا كما ترجم غيرها من كتب العرب . كذلك نقلت أوروبا عن العرب كثيرا من مؤلفات اليونان الأقدمين التي سبى ترجمتها إلى العربية (١) .

وكانت الموسيقى أول هذه العلوم والفنون التي وفدت البعث لدراستها وترجمة كتبها فيما بعد . وظلت أوروبا تعتبر بعد الثالثة في التأليف الموسيقي من الأبعاد الصوتية المتنافرة حتى القرن الثالث عشر حيث جرى الأوربيون العرب في احتساب هذا البعد غير متنافر .

(١) أظن : Farmer : History of Arabian Music .

ومن ثمة استخدمت أوربا هذا النوع من تعدد التصويت الذى يقطع بانتقاله إلى أوربا من الشرق أن أطلقت أوربا على أقدم نوع عرفته منه اسم "Gymel" وهو لفظ ليس له معنى معروف فى اللغات الأوربية^(١)، وهو على الأرجح الكلمة العربية "جميل" وهو ما يتفق مع ما سبقت الإشارة إليه من أن ابن سينا كان يعتبر تعدد التصويت من زخرف اللحن وجليته حتى لقد أدرج جميع أنواع تعدد التصويت التى ذكرها فى مصنفاته الموسيقية تحت باب "محاسن اللحن". ولم يخرج تعدد التصويت عند بدايته فى أوربا عن هذا المعنى أيضا فقد ظل عدة قرون بمثابة تجميل للحن الأساسى مقيدا به فى حركته وتنقلاته .

وثمة ناحية أخرى من نواحي البحث الموسيقى عند ابن سينا تصور لنا دقته فى الكلف عن أبعاد النغم ونسب الأصوات وبيان المتفق منها والمتنافر . وقد كان فى هذه الدقة بالغ النهاية حتى أمكن لنا بفضل ذلك استخراج أبعاد السلم الموسيقى العربى لتقديم الذى كان مستعملا فى عصره . وأتيح لنا على ضوء ما سجل فى هذا الفصل من أرقام وأعداد أن نعين على وجه التحديد قيمة هذه الأصوات وأبعادها كما هو موضح بالصفحة المقابلة^(٢).

أما من حيث الإيقاع فقد عقد له فصلا خاصا شرح فيه صنوفا مختلفة منه ثم خلاص إلى أن فى مقدور الموسيقى أن تستخدم من ألوان تلك الإيقاعات ما لا حصر له .

وقد تفرد ابن سينا بسمو الإدراك الفنى فأضفى ظل الموسيقى على الشعر ومنج بينهما فى إطار واحد من حيث الإيقاع . وبهذا تناول الحديث عن التفاعيل والأوزان وتكلم عن الأوتار والأسباب خفيفها وثقلها وعن الفواصل والعلل والضروب المختلفة ومنج بين

Riemann : Musiklexikon.

(١) انظر :

Mendel : Musikalische konversations—Lexikon.

Adler : Handbuck der musikgeschichte

المجلة الموسيقية العدد ٣١ السنة الثانية "أقدم أنواع تعدد التصويت" .

Hefny : Ibn Sina's Musiklehre S, 49-50

(٢) انظر :

قيمة الأصوات الموسيقية وأبعادها . من كتاب " ابن سينا ومصنفاته الموسيقية " للدكتور محمود أحمد الحفنى .

المقدار بالنت	مقدار طول النوتر المهرز	النسبة الوترية	مقدار بالنوتة	الأبعاد (الرساتين)
صفر	١٠٠ و ٠٠ سم	١	دو	طيف
١١٤	" ٩٤ و ١٢٩	$\frac{٩٥٦}{٢٧٣}$	دو #	البيد الأول
١٢٩	" ٩٢ و ٢٠٧	$\frac{١٤}{١٣}$	دو # +	الثاني "
٢٠٤	" ٨٨ و ٨٨٨	$\frac{٨}{٩}$	رى	الثالث "
٢٩٤	" ٨٤ و ٢٧٥	$\frac{٢٧}{٣٢}$	محل	الرابع "
٤٤٤	" ٨٢ و ٠٥١	$\frac{٣٢}{٣٩}$	محل	الخامس "
٤٠٨	" ٧٩ و ٠١٢	$\frac{٦٤}{٨١}$	رى	السادس "
٤٩٨	" ٧٥ و ٠٠٠	$\frac{٣}{٤}$	فا	السابع "
٦١٠	" ٧٠ و ٢٢٩	$\frac{٦٤}{٩١}$	فا #	الثامن "
٦٢٧	" ٦٩ و ٢٤٠	$\frac{٩}{١٣}$	فا # +	التاسع "
٧٠٢	" ٦٦ و ٦٦٦	$\frac{٢}{٣}$	محل	العاشر "
٧٩٢	" ٦٤ و ٢٨١	$\frac{٨١}{١٢٨}$	محل	الحادي عشر "
٨٤١	" ٦١ و ٥٤٨	$\frac{٨}{١٣}$	محل	الثاني عشر "
٩٠٦	" ٥٩ و ٢٥٩	$\frac{١٦}{٢٧}$	محل	الثالث عشر "
٩٩٦	" ٥٦ و ٢٥٠	$\frac{٩}{١٦}$	محل	الرابع عشر "
١١٠٨	" ٥٢ و ٧٤٧	$\frac{٤٨}{٩١}$	محل	الخامس عشر "
١١٤٤	" ٥١ و ٩٤٤	$\frac{٢٧}{٥٢}$	محل +	السادس عشر "
١٢٠٠	" ٥٠ و ٠٠٠	$\frac{١}{٢}$	دو	السابع عشر "

العروض وأوزان الإيقاع الذي أصبح به الشعر جزءا من الموسيقى . ولعل من الخبير أن نستمع في ذلك إلى حديثه هو إذ يقول^(١) .

” فالإيقاع من حيث هو إيقاع هو تقدير ما لزمان النقرات ؛ فإن اتفق أن كانت النقرات منغمة كان الإيقاع لحنيا وإذا اتفق أن كانت النقرات محدثة للحروف المنتظم منها كلام كان الإيقاع شعريا “ .

ثم يقرر ابن سينا أن العرب اكتفوا من هذه الإيقاعات المتعددة بثمانية أنواع رئيسية تتفرع عنها شعب وأقسام . وتلك الإيقاعات الرئيسية هي :

(١) الهزج .

(٢) خفيف الهزج .

(٣) الثقيل الأول .

(٤) خفيف ثقيل الأول .

(٥) رمل .

(٦) خفيف الرمل .

(٧) الثقيل الثاني .

(٨) خفيف ثقيل الثاني ويسمى الماخورى .

ولقد عقد ابن سينا في كل من الشفاء والنجاة فصلا خاصا بالآلات الموسيقية أوضح أنواعها الثلاثة : آلات النفخ والآلات الوترية والآلات الإيقاعية وجعل لكل منها أقساما وفروعا . ثم خلس منها إلى تركيز البحث في العود ، فهو في نظره الآلة المتالية المشهورة والأكثر استعمالا وتداولاً ، ومن ثم تخيره لتطبيق النظريات من حيث تأليف النغم واستخراج أصوات السلم الموسيقي .

(١) ص ١١٩ من هذا الكتاب .

وقد جرى تعبيره في الشفاء عن هذه الآلة باسمها العربي الأصيل وهو ” العود “ بينما تراه في النجاة يستخدم في التعبير عنها كلمة ” البربط “ وهي فارسية معربة وأصل معناها ” صور البط “ تنويعا بشكل هذه الآلة .

وبربط ابن سينا ، أو عوده ، مكون من أربعة أوتار أعلى حد تعبيره الدقيق أربع طبقات أوتار كل طبقة منها في قوة وترواحد ، وإنما كثر عددها لتكون أجهر صوتا ولكي يتسنى أن تؤدي عليها مع اللحن الأصيل ألوان صوتية ذات توافق وانسجام ، وهي تلك التي عبر عنها بأصناف عمامن اللحن . ولما كانت هذه المجموعات الأربع من الأوتار لا تحقق استخراج أصوات الجمع التام (أى ديوانين كاملين) من اللغات فقد امتد تفكيره نظريا إلى افتراض وترخامس للوصول إليها ، وهو ما سبقه إليه الكندي وأسماه الزير الثاني ، وكذلك افترضه الفارابي وأسماه الحاد ، وهذه التسمية الأخيرة هي التي استخدمها ابن سينا أيضا .

ولئن كان الشيخ الرئيس وصاحبه من قبله قد اهتموا نظريا إلى هذا الوتر الخامس في الشرق فقد ظل الأمر في الموسيقى العربية طوال تلك القرون المتعاقبة مقصوراً في الموسيقى العملية على استعمال الأوتار الأربعة في العود لا يتعداها إلى خامس (حتى استخدمه زرياب عمليا في الأندلس) . وذلك جريا على التأثر بالمعتقدات التي سيطرت على تفكير أهل تلك العصور من وجوب إخضاع كل شيء للعدد أربعة .

وهذا هو الكندي يخصص في رسالته ” أجزاء خبرية في الموسيقى “^(١) مقالة كاملة لمشاكلة الأوتار الأربع لأرباع الفلك ، وأرباع البروج ، وأرباع القمر ، وأركان العناصر ، وهب الرياح ، وفصول السنة ، وأرباع الشهر ، وأرباع اليوم ، وأركان البدن ، وأرباع الأسنان ، وقوى النفس المنبثقة في الرأس ، وقواها الكائنة في البدن ، وأفعالها الظاهرة في الحيوان .

وكانوا يسمون أغلظ أوتار العود وهو الم أعلاها والزير وهو أكثرها حدة أو طاهها وذلك تبعا لمواضع هذه الأوتار من العود في أثناء العزف وهو ما درج عليه العرف عبر

(١) ص ٥١٥ من المحلة الموسيقية .

المدنيات القديمة في الشرق وفي اليونان ، وظل كذلك جاريا بأوروبا في التدوين الجدولي (تابلاتور) للعود حتى القرن الخامس عشر (١) .

وقد عالج الشيخ الرئيس مواضع الدساتين ، وهي مواضع عقق الأصابع على الأوتار ، في براعة واستيعاب . فهو يعين في كل وتر من أوتار العود سبع مواضع للعقق ، إذا أضيف إليها صوت مطلق الوتر كان مجموع ما يصدر عن الوتر الواحد ثمان نغمات مختلفة ، وهي على الترتيب عند ابن سينا .

(١) المطلق .

(٢) الدستان الأخير .

(٣) مجنب السبابة .

(٤) السبابة .

(٥) الوسطى القديمة ، أو وسطى الفرس ، أو الوسطى العالية (٢) .

(٦) وسطى ززل .

(٧) البنصر .

(٨) الخنصر .

ويستخرج ابن سينا تلك المواضع السبع على الأوتار بطريقة رياضية غاية في الدقة وإن كانت بأسلوب لا يخلو من التعميد . وفي الصفحة المقابلة رسم بسيط لأوتار العود على القاعدة التي أوضحها ابن سينا مع بيان الدساتين ونسب أبعادها بما يحدد قيمة السبعة عشر بعدا التي كان يتألف منها البعد الذي بالكل (الأوتائف) في زمانه ، وما يقابلها من الأصوات الموسيقية في العصر الحديث .

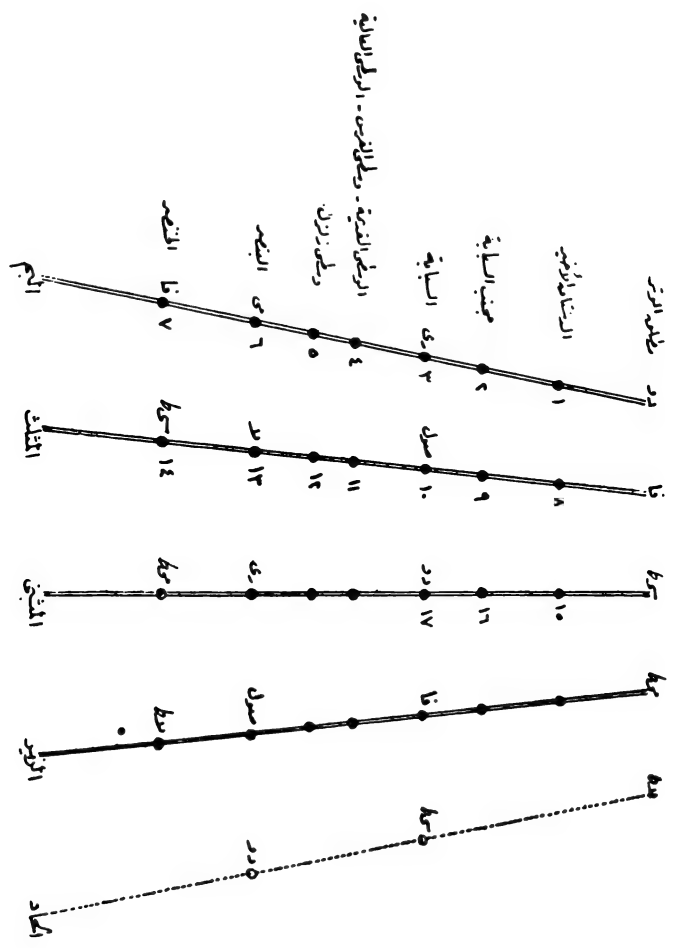
Wolf : Geschichte der Musik.

(١) أنظر :

Handbuch der Musikwissenschaft (Heran egeben von Büchen).

(٢) العالية بالنسبة لوضع العود وليست الحدة هي المقصودة فانها أقل في الحدة من وسطى ززل التي تليها .

بيان الدساتين ونسب أبعادها في العود . من كتاب "ابن سينا ومصنفاته الموسيقية" للدكتور محمود احمد الحفنى .



مراجعة النص

ونكتفى بالقدر الذى ذكرناه عن آراء ابن سينا الموسيقية، ومزلتها فى التاريخ، وأثرها، فى العالم الشرقى والغربى، وابتدع النص يتحدث عن نفسه، فقد أصبح بعد عرض تطور الموسيقى من اليونان إلى العرب واضحاً مفهوماً .

وقد بذل الأستاذ زكريا يوسف جهداً مشكوراً فى جمع المخطوطات واتوفر على تحقيق الرسالة، وبخاصة لأن بعض المخطوطات رديئة الخط إلى درجة يصعب الرجوع إليها والاستفادة منها .

ويبين من المقدمة التى كتبها أنه رجع إلى ثمانية مخطوطات، أو إلى عشرة لأنه يعد هامش نسخة بحيث نسخة مستقلة، وكذلك هامش نسخة المکتب الهندى .

ثم راجعنا النص على مخطوطين جديدين، أحدهما كان موجوداً عند لجنة ابن سينا لتحقيق كتاب الشفاء، وهى نسخة دار الکتب رقم ٨٩٤، وهى نسخة كاملة من الشفاء سبق الرجوع إليها عند تحقيق المدخل من المنطق، والآخرة نسخة جديدة من مكتبة داماد سليمانىة رقم ٨٢٢، رمزنا إليها بحرف « سا » تميزاً لها عن النسخة رقم ٨٢٤ التى رجعنا إليها فى تحقيق المدخل من المنطق ورمزنا إليها بحرف « س » وهذا هو وصف النسختين، متابعتين عدد المخطوطات التى ذكرها الأستاذ زكريا يوسف فى مقدمته .

النسخ التى حقق عليها المراجعان

١ - دار الکتب المصرىة رقم ٨٩٤ (د) .

يقع هذا القسم فى المخطوط من الرقعة ٧٩٥ إلى ٨١٤ ط ٢٩ سطر ١٨ كلمة، خطه تعليق غير مضبوط ولا منقوط، صعب القراءة، فيه بياض مكان الأشكال والرسوم الهندسية والموسيقية^(١) .

أوله : « بسم الله الرحمن الرحيم . الفن الثانى عشر من كتاب الشفاء وهو فى علم الارتماطيقى وقد حان لنا أن نختتم ... » .

آخره : « تم كتاب الموسيقى من جملة الرياضيات بحمد الله وحسن توفيقه » .

(١) انظر وصف المخطوط كاملاً فى مقدمة الدكتور المذكور، المدخل، ص ٦٩ - ٧٠ .

٢ - داماد سايبانية رقم ٨٢٢ (سا) :

المخطوط كامل الأجزاء ، فيه المنطق ، والطبيعات ، والرياضيات ، والالهيات . وقع بعض الاضطراب في تقيم الجزء الأخير من المخطوط ، واختلطت أوراقه ، وبه بعض أوراق مفقودة — ٨٠٧ صفحة ؛ ٤٢ سطر . ٤٢٠× كلمة :

ظاهره يشتمل على العنوان ، واسم المؤلف ، وتمليكات . العنوان هو : « كتاب الشفاء المشتمل على العلوم الحكيمية والمعارف الحقيقية » . اسم المؤلف مكتوب في وسط طرة مزخرفة كما يلي : « تصنيف الشيخ المحقق الجامع للفنون العقلية ، والزرادير الحكيمية ، محصل أشتات الفضائل ، الفايق في تدبر العلوم الفلسفية والإشارات المنطقية على الأوائل ، الرئيس أبي على الحسين بن عبدالله بن سينا قدس الله روحه وسقى ثراه بمحمد وآله وصحبه ، » وفي أعلى الصفحة : « وقف أبو الفتح سلطان محمد غازى . وجدت فيه نقصان بعض الورق وسعيت في تحصيله ولم يتيسر ، وأنا الفقير مصطفى حافظ الكشي » .

أوله : « بسم الله الرحمن الرحيم . الحمد لله رب العالمين وصلواته على سيدنا محمد وآله أجمعين . هذا كتاب الشفاء للشيخ الرئيس أبي على الحسين بن عبدالله بن سينا لقاه الله ما يابق باحسانه . وفي صدره كلام لأبي عبيد عبد الواحد بن محمد الجوز جاني . قال أبو عبيد : أحمد الله على نعمه ... »

آخره :- « تم للكتاب الموسوم بالشفاء للرئيس الكامل المحقق بغير الملة شيخ المتكلمين أبو على بن سينا وجعل الجنة مأواه . الحمد لله كما هو أهله وصلى الله على سيدنا محمد وآله وصحبه الأكرمين وسلم تسليما . حسبنا الله ونعم الوكيل . اتفق إنجازه في مستهل ربيع الأول من شهور سنة ستة وعشرين وأربعمائة (كذا) (١) » .

وقد جاء هذا الختام في آخر قسم الموسيقى ، مما يدل على إلحاق الرياضيات بعد الالهيات والوقوف عند الموسيقى من العلم الرياضى .

(١) لا يمكن أن تكون النسخة تدكيتت في ذلك التاريخ ، أى قبل وفاة ابن سينا بضعين ، وعمل أى حال الخط قديم ، والتاريخ عام لا يرتكب أخطاء الجهال وهي تعود الى القرن الخامس أو السادس ، قليل التقط والضبط ، والنسخة جيدة بوجه عام .

أما آخر الإلهيات فهي صفحة ٧٠٧ بأرقام التجليد من النسخة المصرية ، وهذا ترتيب لا يعتمد به . وآخره كآتى : «... وهو سلطان العالم الأرضى وخليفة الله فيه . تمت الإلهيات من كتاب الشفاء بعون الله وحسن توفيقه » .

قسم الموسيقى كامل المتن ، وقد أصلحنا أرقام الصفحات وأصبح متسلا . به بعض الجداول والرسوم .

أول الموسيقى : ” بسم الله الرحمن الرحيم . الفن الحادى والعشرون . من كتاب الشفاء ، وهو الموسيقى . وقد حان لنا أن نختتم ... “

آخره : ” تم الكتاب الموسوم بالشفاء ... من شهر سنة ستة وأربعمائة “ كما ذكرنا من قبل .



اضطربت معظم النسخ الجيدة فى ترقيم فن الموسيقى ، بعضها يقول الفن الثانى عشر ، وبعضها الآخر الفن الثامن عشر ، وبعضها الثالث الفن الحادى والعشرون ، وغير ذلك . والصواب أن يقال : الفن العشرون .

والأصوب أن يقال : الفن الثالث ، وهو الصحيح .

ذلك أن الشفاء جمل أربع ، المنطق والطبيعات والرياضيات والإلهيات . وفنون المنطق تسعة هى : المدخل ، المقولات ، العبارة ، القياس ، البرهان ، الجدل ، السفسطة ، الخطابة ، الشعر .

وفنون الطبيعات ثمانية هى : السماع الطبيعى ، السماء والعالم ، الطبيعات ، الأفعال والانفعالات ، المعادن والآثار العلوية ، كتاب النفس ، النبات ، الحيوان .

فيكون مجموع فنون المنطق والطبيعات ١٧

والعلم الرياضى أربعة فنون هى : الهندسة ، والحساب ، والموسيقى والفلك . فالموسيقى هو الفن الثالث من الجملة الثالثة وهى العلم الرياضى . وإذا جعلنا الفنون متصلة ، كانت الموسيقى الفن العشرين .



اعتمد ديرلانجيه على نسخة واحدة في ترجمته ، وهي نسخة جيدة، اطلع عليها الأستاذ زكريا يوسف ، ولكنهما لم تكن موجودة بين أيدينا عند المراجعة ، والدليل على صحتها صحة الأعداد الحسابية ومطابقتها للسياق . وترجمة ديرلانجيه جيدة في جملتها ، وقد اعتمدنا عليها سواء في المراجعة للنص ، أو في وضع ثبوت بالمصطلحات الفرنسية وما يقابلها من مصطلحات موسيقية كما جاءت في نص ابن سينا . ونعتقد أن مثل هذا الثبوت يوضح كثيراً مما يستغلق فهمه على القارئ ، لأن المصطلحات القديمة – مثل طنيني ، الذي بالكل ، ألغ – أصبحت مهجورة، وأضحت المصطلحات الإفرنجية الحديثة هي المتداولة المعروفة .

ويبدو أن معرفة الناسخ بفن الموسيقى ضروري في صحة النسخ، ومن أجل ذلك اضطرت معظم النسخ ، حتى تلك التي تعد في الطبقة الأولى مثل نسخة ” بنجيت “ التي دل ناسخها في الجزء الخاص بالمنطق على رسوخ قدمه في العلم ، غير أنه في قسم الموسيقى لم يكن دقيقاً .

وإننا نرجو أن يكشف هذا الكتاب عن أسرار الموسيقى العربية التي ظلت مستغلفة زماناً طويلاً ، وأن يعتمد عليه في إقامة صرح موسيقى شرقية حديثة ما

محمود أحمد الحفني

مقدمة

أهمية الموسيقى العربية

تاريخ الموسيقى العربية موضوع يحفه الغموض في الكثير من نواحيه ، ذلك لأن المصنفات العربية القديمة في الموسيقى فقد كثير منها ، وما بقي ما زال أكثره مخطوطاً مبعثراً في خزائن الكتب شرقاً وغرباً ، في القاهرة وإستانبول وطهران ، أو في لندن وبرلين وليفن ، وغيرها من مكتبات الشرق والغرب ، وهذه المخطوطات لا نعلم عن معظمها سوى اسمها الذي نطالعه في فهرس خزائن الكتب .

حقاً لقد عنى بعض المستشرقين بهذا الموضوع في المائة سنة الأخيرة ، فكشفوا عن الكثير من مخافات هذا التراث الإسلامي ، وألفوا كتباً قيمة في تاريخ الموسيقى العربية بختلف اللغات الأوروبية ، كما ترجموا إليها بعض هذه المخطوطات .

غير أن هذه المؤلفات الأجنبية، وهذه الترجمات التي اعتمدت على النصوص العربية ، إن أفادت الأوربيين في دراساتهم ، فقائدتنا لنا محدودة ، لأننا مهما حاولنا فإن نستطيع الحصول على النصوص العربية الأصلية عن طريق هذه الكتب الأجنبية ، إذ يبعد فهمنا لها ، ولا يمكن أن تتصف مثل هذه الدراسة — بالنسبة لنا — بالدقة العلمية .

والموسيقى العربية التي أخذت اليوم تخطو إلى الأمام لتساير النهضة العربية الحديثة ، لا يكون من الصواب أن تستمد وسائل تقدمها ورقمها المنشود من غير أضيها المحيد . فلا بد والحالة هذه من معرفة تاريخها لفهم المقامات والضروب ، ولا بد من استشارته لتقدير السلم الموسيقي ، ومن الرجوع إليه لمعرفة الآلات الموسيقية . معرفة صادقة .

ونظراً لما لهذا الموضوع من أهمية بالنسبة لاستقبال الموسيقى العربية ، فقد عني به " مؤتمر الموسيقى العربية " الذي انعقد في القاهرة سنة ١٩٣٣ غاية خاصة ، وألف من أجله لجنة دولية باسم " لجنة تاريخ الموسيقى والمخطوطات " . وقد بحثت هذه اللجنة

المؤلفة من كبار رجال العلم والمستشرقين الموضوع بحثا مستفيضا ، وأعدت تقريرا نفيسا أوصت فيه بضرورة القيام بإحصاء هذه المخطوطات ، ووجوب الحصول على صور فوتوغرافية لها ، والعمل على طبعتها ونشرها . وكانت العراق من بين الدول العربية التي اشتركت في ذلك المؤتمر .

وفي سنة ١٩٤٩ عند ما قرر تاريخ الموسيقى العربية ضمن مواد الدراسة في معهد الفنون الجميلة ببغداد ، وعُهد إلى القيام بتدريسه ، شعرت أن الحصول على هذه المخطوطات أصبح ضروريا ، وأن العمل على إحصائها والسعي إلى تحفيقها ونشرها - تيسيرا للدراسة - أمضى واجبا .

لذا عزمْتُ - أداءً للواجب - المضي في هذا العمل بكل ما لدى من حول وقوة ، وبدأت في جمع ما تصل إليه يدي من معلومات تتعلق بهذه المخطوطات ، بغية عمل إحصائية لها ، تكون المقدمة والخطوة الأولى لتحقيق هذا الموضوع .

وقد دلتني التجربة أن الاعتماد على الكشوف التي وضعها المستشرقون ، والعمل بطريق المراسلة ، أمر لن يوصل إلى نتيجة صحيحة وسريعة في مثل هذا الشأن ، وأنه يجب أن تُبنى مثل هذه الإحصائية على المشاهدة لا على الحدس والتخمين .

وفي سنة ١٩٥٠ عند ما أذيع قرار جامعة الدول العربية بإحياء الذكرى الألفية لميلاد ابن سينا ، وإقامة مهرجان في بغداد ، وأعلن النداء الذي وجهته لجنة المهرجان العراقية إلى المؤسسات الثقافية للمساهمة في هذه الذكرى ، رأيت أن أقوم بتحقيق قسم الموسيقى من كتاب الشفاء فأكون بذلك قد هيأت لطلابي مرجعا قيما لتاريخ الموسيقى العربية ، وساهمت - في الوقت ذاته - في هذا المهرجان الثقافي ، بالكشف عن ناحية من نواحي النشاط العلمي للشيخ الرئيس تكاد تكون مجهولة .

والحقيقة أنني ترددت كثيرا قبل الإقدام على تحقيق هذا الكتاب ، إذ ليس من السهل الخوض في موضوع كهذا يجمع بين الفلسفة وعلم النفس والرياضيات والموسيقى والتاريخ ، لا سيما إذا كان من يقوم بهذا العمل شخص بمفرده ، لكنني وضعت أمامي المثل القائل : " ما لا يدرك كله لا يترك جله " . وقد بذلت ما في استطاعتي ليكون هذا الكتاب بين

أيدى القراء أثناء المهرجان الذي انعقد في بغداد في الأسبوع الثالث من آذار سنة ١٩٥٢ ، إلا أنه مما يؤسفني حقا أنني لم أستطع إنجازَه في ذلك الوقت ، فكانت مساهمتي في المهرجان أنني قدمت بحثا متواضعا يدور حول موضوع الكتاب تحت عنوان: ”موسقى ابن سينا“ (١) .

فألى طلاب الموسيقى العربية أقدم اليوم هذا الأثر النفيس ليدرسوه ويتعلموه .
و إلى رجال العلم ليزيدوه تفسيرا وتوضيحا .
و إلى الذين مدوا يدهم لمراجعته أرفع جزيل الشكر وأطيب التحيات ، جزاهم الله عن العلم خيرا .



ابن سينا ومؤلفاته في الموسيقى

لا ريب أن ابن سينا من كبار علماء الإسلام وفلاسفتهم ، فقد كان لإنتاجه الفكري كبير الأثر ، لا في الشرق فقط ؛ بل في أوروبا أيضا ، حتى لقبه بعض علماء الفريجة بأرسطو الإسلام وأبقراطه ، كما لقبه العرب بالمعلم الثالث والشيخ الرئيس .

ولد على أصح الروايات سنة ٣٧٠ هجرية بالقرب من بخارى ، وتوفي في همدان سنة ٤٢٨ ، فيكون بذلك قد عاش ٥٨ سنة .

ومع أن هذه السنوات الثماني والخمسين لا تعد عمرا طويلا ، فقد ألف خلالها ما يقرب من مائتين وستة وسبعين كتابا ورسالة ، أحصاها الأب جورج شحاته فنواى في كتابه ”مؤلفات ابن سينا“ . فإذا علمنا أن هذه المؤلفات عميقة الموضوعات دقيقة التفكير ، أدركنا أى عمل عظيم أداءه الشيخ الرئيس للبشرية .

والمعجب أن هذا الإنتاج الغزير لم يقتصر على ناحية واحدة من العلم فحسب ، بل شمل شتى نواحي المعرفة من طب ومنطق وطبيعات وإلهيات ورياضة وفلك وموسيقى

(١) انظر الكتاب الذهبي للمهرجان الألفين لذكرى ابن سينا — مطبعة دمر ١٩٥٢ ص ١٢٣ — ١٣٥ .

وفيه تحليل لهذا المخطوط وما جاء فيه من آراء .

وغير ذلك . وعلى الرغم من هذه السعة في التأليف فإن جميع هذه الأبحاث تسم بالدفقة والابتكار والإبداع ، وبعض كتبه كالشفاء والنجاة ، هي في الحقيقة "موسوعات" أو كما نسميها اليوم "دائرة معارف" .

ألف ابن سينا في الموسيقى خمسة كتب ، أو بعبارة أخرى بحث الموسيقى في خمسة من كتبه . ومن حسن الحظ أن ثلاثة من هذه الكتب قد وصاتنا بمض نسخها الخطية ، على حين أن الأخرى تعد مفقودة . وهذه الكتب هي :

١ - الموسيقى من كتاب الشفاء (جوامع علم الموسيقى) .

وكتاب الشفاء^(١) من أهم كتب ابن سينا الفلسفية، ونسبته إليه لاشك فيها. أما موضوعه فيحدده الشيخ الرئيس بقوله : إن غرضنا منه أن نودعه لباب ، لتحققناه من الأصول في العلوم العقلية المنسوبة إلى الأقدمين ، المبنية على النظر المرتب المحقق ، والأصول المستنبطة بالأفهام المتعاونة على إدراك الحق المجتهد فيه زمانا طويلا ... وتحيرت أن أودعه أكثر الصناعة ... ولا يوجد في كتاب القدماء شيء يمتد به إلا وقد ضمنناه كتابنا هذا ، فإن لم يوجد في الموضوع الجاري بآبائنا فيه العادة ، وجد في موضع آخر رأيت أنه أليق به^(٢) .

وهو مقسم إلى أربع جمل رئيسية : المنطق ، والطبيعات ، والرياضيات ، والإلهيات . وتتألف كل من هذه الجمل الأربع من عدة فنون ، وكل فن عبارة عن موضوع مستقل ، وينقسم الفن إلى مقالات ، وتحت كل مقالة فصول .

وينقسم العلم الرياضي - وهو الجملة الثالثة - إلى أربعة فنون ، هي بحسب ترتيبها : الهندسة ، والحساب ، والموسيقى ، والهيئة أو الفلك . وينقسم فن الموسيقى إلى ست مقالات تحت كل منها فصول .

فكتاب الشفاء هو مجموعة من الكتب، يعد كتاب الموسيقى الذي نحن بصدده أحدها، أى أنه جزء من هذه الموسوعة الضخمة ، ويسميه ابن سينا : « جوامع علم الموسيقى » .

(١) أنظر دراسة مفصلة في مقدمة الدكتور إبراهيم مذكور لهذا الكتاب : ابن سينا ، الشفاء ، المنطق ، المدخل ، المطبعة الأميرية ١٩٥٢ ، ص ١ - ٣١
(٢) المرجع السابق : المدخل - ص ٩ - ١٠

وهذا الجزء الموسيقي من كتاب الشفاء لم يطبع نصه العربي من قبل . وقد قام بترجمته إلى اللغة الفرنسية المستشرق البارون رودلف ديرلانجيه ، وطبعه — دون المتن العربي — في باريس^(١) كما ترجم الدكتور هنرى جورج فارمر، فصل العود منه إلى اللغة الإنجليزية ، ونشره ضمن أحد كتبه^(٢) .

٢ — الموسيقى في كتاب النجاة (المختصر في علم الموسيقى) .

وكتاب النجاة من كتب ابن سينا الفلسفية أيضا ، ألفه بعد كتاب الشفاء . وهو موسوعة لكنها مختصرة . ويتألف — مثل الشفاء — من أربعة أقسام : منطق ، وطبيعيات ، وإلهيات ، ورياضيات . كتب الشيخ الأقسام الثلاثة الأولى من هذا الكتاب ، أما القسم الرابع وهو الرياضيات ، فقد أضافه تلميذه الجوزجاني مما كان لديه من رسائل الشيخ في الهندسة والفلك والموسيقى . ثم اختصر من كتاب «الاريتماطيق» رسالة ضمها إلى هذه المجموعة ليتم بها القسم الرياضي ، حتى يصبح كتاب النجاة كاملا وحاويا كافة المواضيع التي كان ابن سينا قد عزم على إيرادها فيه ، كما بين ذلك في مقدمة هذا الكتاب^(٣) .

فالموسيقى في كتاب النجاة بحث مستقل ، لم يؤلفه ابن سينا للنجاة ، ولا اختصره الجوزجاني — كما هو شائع — من كتب الشيخ الرئيس ، بل أضافه كما هو إلى النجاة . أما الذي اختصره الجوزجاني فهو رسالة في الحساب فقط ، وضعها لتعين القارئ على فهم موضوع الموسيقى ، كما هو واضح من النص التالي ، الوارد في مخطوط مكتبة - جار الله باستانبول رقم ١٣٤٥

« قال الشيخ أبو عبيد عبد الواحد بن محمد الجوزجاني ... وكان من تصانيفه الجكار في الحكمة ، بعد كتاب الشفاء ، كتاب النجاة هذا ، وإن كان أورد فيه من المنطق والطبيعيات والإلهيات ما رأى أن يورده ، ولم يفرغ لإيراد الرياضيات منه ، لعوائق

(١) D'Erlanger : La musique Arabe, Tome II, Paris, 1935.

(٢) Farmer : Studies in Oriental Musical Instruments 2nd Series, Glasou 1939.

(٣) النجاة : ص ٢

واقته ، فيق الكتاب مبتورا . وكان عندي له كتب مصنفة في الرياضيات لائقة بها ، منها كتابه في أصول الهندسة مختصرا من كتاب أوقليدس ... ومنها كتابه في الأرصاد الكلية ومعرفة تركيب الأندلاك ، ومنها كتابه المختصر في علم الموسيقى . فرأيت أن أضيف هذه الرسائل إلى هذا الكتاب لتمام مصنفاته كما أشار اليه في صدره . ولما لم أجد له في الأريثماتيقي شيئا شديدا بهذه الرسائل رأيت أن أختصر من كتابه الأريثماتيقي رسالة ، وأودعها ما يرشد إلى معرفة علم الموسيقى والنسب المستعملة فيه ، وأضيفها إليه أيضا ، واقته تعالى هو المعين» (١)

وهذا النص لا يدع مجالاً للشك في نسبة كتاب « المختصر في علم الموسيقى » المحقق بكتاب النجاة إلى ابن سينا ، وأنه ليس من اختصار تلميذه الجوزجاني .

ويتألف هذا البحث الموسيقي مما يقرب من ثلاثة آلاف كلمة ، وهو ملخص لما جاء في موسيقى الشفاء ، وطبع لأول مرة في الهند ضمن مجموعة رسائل للشيخ الرئيس (٢) ، ونشره بصورة مستقلة عن نسخة أكسفورد الخطية مع ترجمته إلى اللغة الألمانية ، الدكتور محمود أحمد الحفني ، وطبع في برلين (٣) .

٣ - الموسيقى في كتاب دانث نامه علاي .

ويسمى هذا الكتاب أيضا : « الحكمة العلامة » ، وهو موسوعة مختصرة ككتاب النجاة يحتوي على المنطق والطبيعيات والإلهيات والرياضيات ، ويشبه بحث الموسيقى فيه - الذي هو أحد أقسام الرياضيات الأربعة - ما جاء بكتاب النجاة (٤) وقد طبعت الأجزاء الثلاثة الأولى منه في طهران ، ولم يطبع الجزء الرياضي ، ومنه الموسيقى ، بعد .

(١) مؤلفات ابن سينا : الأب فنواي ، ص ٩٤ ؛ وانظر مهدي : ص ٢٢٤

(٢) مجموع رسائل الشيخ الرئيس : حيدرآباد ، ١٣٥٤ هـ .

(٣) Ibn Sinas Musiklehre, hauptsächlich aus seinem (Nagat) erlautert nebst des musialis - chytte des K. al-n. (Berlin 1931).

Farmer : History of Arabian music, London, 1929 P 219.

(٤)

٤ - المدخل إلى صناعة الموسيقى .

هذا الكتاب أشار إليه ابن أبي أصيبعة^(١)، ويقول : « هو غير الموضوع في النجاة » . وهو من كتب ابن سينا المفقودة .

٥ - كتاب اللواحق .

يشير ابن سينا إلى هذا الكتاب في ختام موسيقى الشفاء ، ويعد به حيث يقول : « وستجد في كتاب اللواحق تفريعات وزيادات إن شاء الله تعالى » . فهل أسعدته الظروف لإصدار هذا الكتاب ؟ هذا ما لانعله حتى اليوم ، وأغلب الظن - كما يرى الدكتور مدكور - أنه لم يوجد قط^(٢) .

هذا ما صنفه ابن سينا في الموسيقى ، وإن كان قد أشار إليها عرضاً في بعض رسائله الأخرى ، كما نرى في رسائله في الحكمة والطبيعات ، حيث يجعل الموسيقى قسماً أصلياً من أقسام الحكمة الرياضية ، وكما نرى في رسائله الفارسية في النبض حيث يبحثه من وجهة نظر موسيقية في إحدى الفقرات .

جملة القول : الموجود بين أيدينا من تأليف ابن سينا في الموسيقى ثلاثة كتب ، الأول جزء من الشفاء ، والثاني جزء من النجاة ، والثالث جزء من دانش نامه علائي .

إحصاء المخطوطات

مخطوطات كتاب الشفاء المعروفة كثيرة ، تصعد إلى نحو المائة أو تزيد ، منها ما يشتمل على الكتاب بكامل أجزائه - وهو قليل عدده يحيى مهدوى في إحدى وعشرين نسخة^(٣) - والغالبية تقتصر على جزء منه أو أجزاء ، وهي موزعة في مختلف خزائن العالم .

(١) عيون الأنباء : ج ٢ ، ص ١٩ .

(٢) الشفاء ، المدخل : مقدمة الدكتور مدكور ، المطبعة الأميرية ، ص ١٩

(٣) فهرست مصنفات ابن سينا ، يحيى مهدوى ، طهران ١٣٣٣ ، ص ١٧٠

لذا كان أول ما فكرت فيه إحصاء المخطوطات التي تشمل على قسم الموسيقى فقط ،
لأنه القسم الذي يعنى معرفته . فرجعت أولا إلى كتاب الدكتور هنرى فارمر : «مراجع
الموسيقى العربية»^(١) حيث أشار إلى أنسخ الثمانية الآتية :

- (١) نسخة مكتبة بودليان بأكسفورد رقم ١٠٩
- (٢) » » » » ٢٥٠
- (٣) » » - جون رايندز بمانستر . ٣٧٨
- (٤) » » جامعة ليدن ١٤٤٠٥
- (٥) » » الجمعية الأسيوية الملكية بلندن ٥٨
- (٦) » » المكتب الهندي ١٨١١
- (٧) » » جامعة أيسالا بالسويد ٣٤٤
- (٨) » » برلين الحكومية ٥٠٤٤

والدكتور فارمر يشير إلى أرقام النسخ فقط دون أن يعطى أى شرح أو توضيح
عن قسم الموسيقى . فكتبت إلى هذه المكتبات أطلب تصوير هذا القسم ، وتسلمتها ،
ما عدا نسختي أيسالا وبرلين . إذ كتب إلى مدير جامعة أيسالا بأن النسخة الموجودة
عندهم لا موسيقى فيها ، وكل ما تحتويه عبارة عن ملخص لقسم الطببيبات من الشفاء .

أما نسخة برلين فهناك ما يعنى على الشك في احتوائها على قسم الموسيقى إذ أن «أهفارت»
في فهرس مخطوطات برلين^(٢) - عند وصفه هذه المخطوطة - يشير إلى احتوائها
على الرياضيات والهيئة ، ولا يذكر الموسيقى ، كما أنه عند تصنيفه المخطوطات حسب
الموضوعات لا يشير إلى موسيقى الشفاء ضمن الكتب الموسيقية . لهذا لا يستبعد أن تكون

(١) Farmer : The Sources of Arabian Music, Beardsley, 1940, P 41.

(٢) W. Ahlwardt : Verzeichnis der Arabischen Handschriften der Königl. Bibliothek zu Berlin, No : 5044.

الموسيقى ناقصة في قسم الرياضيات من هذه المخطوطة ، وعلى كل حال لا يمكن البت في . بل هذا الأمر دون مراجعة المخطوطة ذاتها .

وجاء في الثمرة التي أصلتها دار الكتب المصرية بأسماء كتب الموسيقى الموجودة لديها النسخة التالية :

(٩) دار الكتب رقم ٦٧٥ فلسفة ، وهي نسخة متأخرة (١١٧٧ هجرية) تشمل على الطبيعيات والرياضيات .

وشاهدت بالقاهرة أيضا قبل بضع سنوات نسختين أخريين تحتويان على الموسيقى وهما :

(١٠) دار الكتب بالقاهرة رقم ٨٩٤ فلسفة .

(١١) مكتبة الأزهر « ٣٣١ (بجيت) » .

هذه هي النسخ الخطية من كتاب الهندسة التي كنت أعلم باحترائها على قسم الموسيقى عندها بدأت في تحقيقه ، لكن صدر كتاب الأب فنونى « مؤلفات ابن سينا » كشف عن وجود نسخ أخرى غير التي ذكرتها ، وبخاصة في استانبول .

والأب فنونى عند وصفه محتويات مخطوط الشفاء يشير إما بكلمة كامل ، أو طبيعيات ، أو إلهيات ، أو رياضيات ، أو يذكر رقمه فقط دون الإشارة إلى ما يحتويه من أقسام . ولما كان قسم الموسيقى ضمن الرياضيات ، فقد حاولت معرفة الموجود من الموسيقى في النسخ الحاوية للرياضيات من مخطوطات استانبول ، وكتبت بذلك إلى الدكتور أحمد آتش أستاذ الأدب العربى والفارسى بجامعة استانبول ، ففضل بمراجعة هذه المخطوطات عيانا ، وكتب لى بأرقام صفحات الموسيقى فيها . وها أنا أنقل هذه المعلومات شاكرًا للأستاذ الفاضل هذه الروح العلمية الطيبة .

(١٢) أيا صرفيا ٢٤٤٢ قسم الموسيقى من الورقة ٢٨٠ إلى ٢٨٨

(١٣) أحمد الثالث ٣٢٦٣ « « « « « « ٤٩٦ » ٥٢٦

(١٤) أحمد الثالث ٣٤٧٣ « « « « « « ١٢١ » ١٤٠

٤٨٤	»	٣٧٤	»	قسم الموسيقى من الورقة	١٤٢٤	جار الله
٨٣٤	»	٨٢١	»	»	»	»
٣٥٤	»	٣٧٤	»	»	»	٨٢٢ داماد
٥٠٩	»	٤٩٤	»	»	»	٨٢٣ داماد
١١٢	»	٢٥	»	»	»	١٢٠٩ فيض الله
٢٨١	»	٢٧٧	»	»	»	٢٧١٠ نور عثمانية

هذه هي النسخ التي استطعت أن أحصل على معلومات عن احتوائها قسم الموسيقى ، وأوراق هذا القسم . ولايستبعد أن تكون النسخ الأخرى من الشفاء ، التي ذكر أسماءها الأب فتواتي ومهدوى حاوية الموسيقى أيضا .

المخطوطات التي قام عليها التحقيق

لم أستطع الحصول على كافة النسخ التي ذكرتها آنفا ، وإن كنت أتمنى ذلك ، ولكنني حصلت على عدد لا يستهان به منها ، وهي معظم النسخ الموجودة في أوروبا ومصر ، واستخدمتها جميعا ، وأثبت اختلاف رواياتها في الهامش ، ورمزت لكل نسخة منها برمز خاص . وسأصفها باختصار مع الموازنة بينها بوجه عام ، وذلك اعتمادا على الصور الفوتوغرافية لقسم الموسيقى منها فقط ، وهي :

- (١) أكسفورد ١٠٩ ورمزه ك .
- (٢) أكسفورد ٢٥٠ » كا .
- (٣) ليدن » ل .
- (٤) جون رايلندز » ج .
- (٥) أبلجمية الأسيوية الملكية » جا .
- (٦) المكتب الهندي ٤٧٥٢ » هـ .

- (٧) المكتب الهندى هامش ورمزه ها .
 (٨) دار الكتب ٦٧٥ » دم .
 (٩) بجيت (الأزهر) ٣٣١ » ب .
 (١٠) بجيت (هامش) » نج .
 وها نحن نصف كل نسخة على حدة .

١ - أكسفورد ١٠٩ (ك) .

يقع هذا القسم من المخطوط من الورقة ٧٥ ظ إلى ٣١٩ ظ^(١) ، ١٠٠ أسطر ٦× كلمات في المتوسط ، خط نسخى واضح ، منقوط ووضرب عند الحاجة ، كالمثلن ، ينقصه بعض الأشكال والجداول ، كتابها بياض ، به تصحيحات يسيرة نوق بجز الكلمات ، وفي الهامش بخط مغاير للمثلن والأوراق ١٣١ ظ ، ١٨٣ ، ١٨٤ ، ١٨٥ ظ حجمها أصغر من بقية الأوراق ، وخطها بنفس خط التصحيحات مما يدل على أن المصحح أضافها للمثلن إذ كانت مفقودة .

أوله : بسم الله الرحمن الرحيم . اللهم عونك . الفن الثامن من كتاب الشفاء وهو الموسيقى . وقد حان لنا أن نختتم الجزء الرياضى ... ”

آخره : هذا آخره اذ كره الرئيس أبو على رحمه الله من الموسيقى وبه تم الجزء العشرون من كتاب الشفاء . ووقع الفراغ منه فى العشر الأوسط من حرم سنة أربع وست مائة . والحمد لله حق حمده ، وصلواته على سيدنا محمد نبيه وآله وصحبه وسلاوه وهو حسبنا ونعم المعين .“

والظاهر أن أوراق هذا المخطوط عندما جمعت إلى بعضها عند تجليده جاء بعضها مكان الآخر ، فنرى تسلسل الموضوع ينقطع فى عدة أماكن ثم نجد فى صفحات أخرى ، وتصحيح النسخة على الصورة الآتية :

الورقة ١٣٦ ظ (آخر كلماتها ” ما اعادت “) تتصل بالورقة ١٩٥ و (أول كلماتها ” من القوة “) .

(١) يشير فارمر فى كتابه تاريخ الموسيقى العربية ص ٢٤٦ ، إلى أن هذا القسم يقع فى المخطوط من الورقة ٧٤ ض إلى ٣٠٨ ظ ، وهذا غير صحيح ، والصواب ما ذكرناه .

الورقة ٢١٣ ظ (آخر كلماتها " التي توجد ") تتصل بالورقة ١٢٦ و (أول كلماتها " بالفعل ") .

الورقة ١٩٥ ظ (آخر كلماتها " تتعمل هناك ") تتصل بالورقة ٢١٣ و (أول كلماتها " بنغمة ") .

والنسخة حسنة الخط ، ولو أن بها بعض الأخطاء ، ويبدو أنها أقدم النسخ المعروفة جميعا ، وقد كان أكثر اعتمادى عليها (١) .

٢ - بودليان باكسفورد رقم ٢٥ (كا) .

يقع هذا القسم في المخطوط من الورقة ٧٤ وإلى ٩٤ ظ ، ٢٧ سطرا × ١٩ كلمة في المتوسط . خط عادى دقيق ، عروء ، قابل النقط ، غير مضبوط ، كامل المتن ، ينقص الجداول ، ومكانها بياض ، المقالات والفصول يتصل بعضها ببعض ، ليس به حواشى ولا تصحيحات ، وفي أسفل الأوراق أثرطوبة تمت الكلمات في بعض الأماكن .

أوله : "بسم الله الرحمن الرحيم الفن الثالث من الجملة الثالثة من كتاب الشفاء في الموسيقى وهو ست مقالات . المقالة الأولى .

وقد وجب لنا أن نختم الجزء الرياضى . "

آخره : " وتجد في كتاب اللواحق تفريعات وزيادات كثيرة إن شاء الله . تم الموسيقى من كتاب انشفاء " .

لا ذكر لاسم الناسخ ولا مكان النسخ أو زمانه في هذا القسم ، ولا في بقية أقسام المخطوط (٢) . والأرجح أنه يعهد إلى القرن التاسع للهجرة .

(١) لم تحصل لجنة ابن سينا حتى الآن على صورة فوتوغرافية من مخطوط بودليان ولكن فهرس مهدى أعطى صفحة من آخر كتاب الشعر ، يتضح من خطه أنه نفس خط جزء الموسيقى ، وجاء فيه أن ناسخه فرغ منه " في الشهر الأوسط من ربيع الآخر سنة ثلاث وستائة " - انظر فهرس مهدى ص ١٤٥ - [المراجعان] .

(٢) كتب لى بذلك مدرعهم الكتب الشرقية بكتبة بودليان باكسفورد الأستاذ A.F. Boston.

يقع هذا القسم في المخطوط من الورقة ٦٤٨ ظ إلى ٦٤٤ ظ ، ٣١ سطرا × ٣٠ كلمة في المتوسط ، بقلم بين النسخي والتعاقب ، قليل النقط ، غير مضبوط ، يحوى الأشكال وبعض الجداول ، به حواشى من نفس خط المتن ، كامل المتن ، إلا أنه كثير الغلط .

أوله : ” الفن الثامن عشر من كتاب الشفاء ، وهو في علم الموسيقى ، ست مقالات . المقالة الأولى : بسم الله الرحمن الرحيم وبه أستعين وعليه أتوكل . الحمد لله رب العالمين وصلواته على محمد وآله الطيبين وعترة الطاهرين . وقد حان لنا “

آخره : ... وستجد في كتاب اللواحق تفرعات وزيادات كثيرة إن شاء الله تعالى ، والحمد لله وحده ، وصلواته على علي نبيه محمد وآله الطاهرين . وهو حسبي ونعم المعين “ .

لا يوجد اسم النسخ في نهاية هذا القسم ، إلا أنه ذكر في نهاية الأقسام الأخرى . من هذا المخطوط اسم النسخ وتاريخ النسخ . فقد جاء في نهاية الجملة الأولى في المنطق ما يلى : ” تم الجزء الرابع من كتاب الشفاء وتمت بتامه الجملة الأولى من الكتاب وهى المشتملة على تلخيص المنطق والحمد لله حق حمده ، وهو حسبي ونعم الوكيل . كتب على يد الفقير فضل الله بن عبد العزيز حافظ في يوم الثلاثاء من شهر ربيع الآخرة سنة ٨٨١ “ .

وجاء في نهاية الجملة الثانية ما يلى : ” تم القسم الطبيعى من الشفاء بعون الله تعالى في رابع شعبان من شهور سنة اثنين وثمانمائة بيد صاحبه الجانى محمد بن عبد الرازق الجرجانى وفقه الله لنيل الصواب “ .

وجاء في نهاية الجملة الرابعة : ” وقع الفراغ من تحرير هذا القسم الشريف الإلهى من كتاب الشفاء على يد صاحبه العبد الضعيف الجانى محمد بن عبد الرازق الجرجانى سنة ٨٨٢ “ .

ويظهر من تصفح المخطوط بأكمله أن النسخ الحقيقى هو فضل الله بن عبد العزيز ، وأن صاحبه محمد بن عبد الرازق الجرجانى لم يكتب سوى بضعة أسطر في نهاية كل من المجلتين الثانية والرابعة^(١) .

(١) هذا ما كتبه لاهب مراجع المخطوط في معهد المخطوطات الشرقية بليدن الأستاذ الفاضل Dr.P. Voorhoeve

٤ - مكتبة السيرجون رابلندز بمانشستر رقم ٩ - ٣٧٨ (ج) .

يقع هذا القسم في المخطوط من الورقة ١٣٩ ظ إلى ١٧٥ ظ ؛ ٢١ سطراً × ١٥ كلمة في المتوسط ، بخط بين النسخي والتعليق ، واضح ، منقوطة ، قليل الضبط ، يتصفه الأشكال ، غير كامل المتن ، يتصفه بعض الفصل الأخير ، كثير الأخطاء الإملائية ، عليه تصحيحات كثيرة ، في هامشه بعض الكلمات الفارسية ، على الصفحة الأولى منه آثار حك ، وعليها أيضا ختم يقرأ منه كلمة : "على حسن خان" .

أوله : بسم الله الرحمن الرحيم قال الشيخ الرئيس أبو علي الحسين بن عبد الله بن سينا ... فإن طائفة من الإخوان الذين لهم حرص على اقتباس المعارف الحكيمية سألوني ... " إلى آخر ما جاء في مقدمة النجاة . ثم يبدأ على الصفحة الثانية بالموضوع على هذه الصورة : "بسم الله الرحمن الرحيم . الفن الثاني عشر من كتاب الشفاء ، وهو في علم الموسيقى ، وفيه ست مقالات ، المقالة الأولى . وقد حان لنا أن نختم ..."

آخره : " ... فلتتكلم على أحواله ونسب دساتينه ويكون لغيرنا أن يجتهد فينقل الكلام منه إلى سائر الآلات من " .

لا ذكر لاسم الناسخ أو زمان أو مكان النسخ فيه ، ولا في أي مكان آخر من المخطوط^(١) ، والمرجح أنه يصعد إلى القرن الحادي عشر الهجري . والنسخة رديئة بصورة عامة .

٥ - الجمعية الملكية الآسيوية بلندن رقم ٥٨ (جا) .

يقع هذا القسم في المخطوط من الورقة ٥٦٢ ظ إلى ٥٦٦ ظ ؛ ٣٣ سطراً × ٢٧ كلمة في المتوسط ، بخط فارسي رديء ، منقوطة وغير مضبوطة ، غير كامل المتن ، ليس به إلا الثلث الأخير من البحث تقريبا ، به آثار رطوبة وأرضية ، وبعض الصفحات من أثر الرطوبة لا تكاد تقرأ ، كثير الغلط ، لذا لم أعتمد عليه إلا في بعض مواضع قليلة نجدها:

(١) أخبرنا بذلك مدير مكتبة جون رابلندز بمانشستر .

أوله : « إلى الثقل وإما أن يتبدأ من الحشو... » وهذا يصادف أواخر المقالة الرابعة من البحث .

آخره : « ... وستجد في كتاب اللواحق تفريعات وزيادات كثيرة إن شاء الله والحمد لله وحده وصلى الله على محمد وآله الطيبين الطاهرين وهو حسبي ونعم الوكيل » .

لا ذكر لاسم الناسخ أو زمان أو مكان النسخ ، والمرجح أنه يبعد إلى القرن العاشر .

٦ - ٧ - المكتب الهندى بلندن رقم ١٨١١ ، والمكتب الهندى هامش (هـ) (١١)

يقع هذا المخطوط من الورقة ١٥٣ ظ إلى ١٧٥ ظ ؛ ٣٠ سبارا ١٧× كلمة في المتوسط؛ نسخة خزائية نفيسة ، في نصف الصفحة الأولى من البحث زخرف جميل ، خط نسخي واضح جدا ، منقوط وغير مضبوط ؛ على هامشه تصحيحات بقلم الناسخ نفسه ، والتصحيحات مأخوذة من نسخة أخرى قديمة يشير إليها الناسخ بحرف «ن» وهي التي سميتها المكتب الهندى هامش ، ورمزت لها بحرف «ها» واعتبرتها مخطوطا قائما بذاته ، لما اشتملت عليه من روايات .

أوله : بسم الله الرحمن الرحيم . الفن الثاني عشر من الرياضيات من كتاب الشفاء وهو في الموسيقى . وقد حان لنا أن نتمتع ... » .

آخره : « ... وستجد في كتاب اللواحق تفريعات وزيادات كثيرة إن شاء الله تعالى [ومد] في الأجل . تم كتاب الموسيقى من جملة الرياضيات من كتاب الشفاء بحمد الله وحسن توفيقه » ويل ذلك : « انقطع صوت مزمار القلم وانطوى بساط تحرير انهم ، أعنى وضع مضراب القلم عن نقر تحرير الموسيقى من كتاب الشفاء الذى هو قانون للحكمة ، وفيه عن الأقوال المتباعدة والأصوات المتخالفة غناء . ليس فيه لحن القول ولا نخله ، بل يقاعات أحكامه مطابقة للواقع . ولهذا صار صوته في الأمصار في جميع الأعصار بحيث ماله من دافع . وبتمام الموسيقى تم الرياضى من كتاب الشفاء الذى هو ثمرة رياضات الحكماء ، وزبدة نتائج الأنظار والآراء ، تذكرة لمن يتذكر أو ينحسى . وتبصرة لأولى الأبصار لا لأهل

(١١) هذه النسخة ، وهذا الرمز خلاف النسخة التي رمزنا لها بحرف "د" عند تحقيق المدخل من منطق الشفاء ، لأن تلك النسخة رقم ٤٧٥٢ ، وتشتغل على المنطق فقط [المراجعان] .

العمى . تحريره يؤدي إلى المطالب كالخط المستقيم على أقرب الطرق . وتنقيحه يحيط كالدائرة على مشكلات هذا الفن المغلق . جُل ما فيه هو حل ما لا يخل ، بل كُل ما فيه كَلَّ عنه أنظار انكل : « حكمة رياضية تراض بها عقول المتعلمين ، وتحفة نفيسة تنافس فيها نفوس الطالبين . والمستمتع لهذه الفنون ، بل للكاتب الذى هو كثر مخزون ، أقل الخلق جرماً وأكثرهم جرماً محمد الحسينى ، ختم الله له بالحسنى . واستراحت من رياضة كتابة الرياضيات يد المفتقر إلى يد ربه الرزاق ابن حاجى عبد الحكيم محمد صادق ، رضى الله عنهما ، وعن جميع المؤمدين ، وجعلهم فى رياض الجنة بحق المرضيين الذين هم خير البرية ، فى سنة ١١٠٢ » . ثم بلى هذا : « استكتبت هذا القسم من نسخة صحيحة ثم عارضته بنسخة عتيقة كان فى آخرها : وفرغت من نسخته بالموصل المحروسة بكرة يوم السبت ستة من صفر من شهر سنة ٦٥٢ ، وأنا المفتقر إلى الله الغنى محمد الحسينى ختم الله له بالحسنى » .

وهذه النسخة هى التى اعتمد عليها البارون رودلف ديرلانجيه فى ترجمته موسيقى الشفاء إلى اللغة الفرنسية .

٨ - دار الكتب المصرية رقم ٦٧٥ فلسفة (د م) .

يقع هذا القسم فى المخطوط من الورقة ٣٠١ ظ إلى ٣١٧ ظ ؛ ٣١ سطرا × ١٨ كلمة فى المتوسط ؛ خط تعليق دقيق ، قليل النقط ، غير مضبوط ، مكان العناوين والأشكال والجداول بياض ، ولم يظهر فى الصورة الفوتوغرافية منها شىء ، والسبب فى اعتقاد أن هذه العناوين والأشكال مكتوبة بالأحمر ، ولهذا لم تظهر فى التصوير ، كامل المتن .

أوله : « ... وقد حان لنا أن نختم الجزء الرياضى ... » .

آخره : « ... وزيادات كثيرة إن شاء الله وحده ، تمت المقالة السادسة . وتم الموسيقى من كتاب الشفاء والحمد لله رب العالمين وصلى الله على سيدنا محمد النبي العربى وآله الأكرمين . تم ” .

والنسخة كما أشار الأب فنواى بخط أبى على بن الحسن الكرمانى بتاريخ ١١٧٧ هـ .

٩ - ١٠ - نجيت و(نجيت هامش) مكتبة الأزهر ٣٣١ خصوصية (ب ، نج) .

يقع هذا القسم في المخطوط من الورقة ٣٤٧ وإلى ٣٥٥ ظ ؛ ٣١ سطرا \times ٢٧ كلمة في المتوسط ، كامل المتن ، يحوى الجداول ، وفي هامش الصفحة قبل الأخيرة ص. ١٠٠ لآلة العود .

أوله : ”بسم الله الرحمن الرحيم . وما توفيقى إلا بالله . الفن الثامن عشر من كتاب الشفاء وهو في علم الموسيقى ست مقالات . وقد حان لنا أن نختتم ...“ .

وفي هامشه بالقلم نفسه : ”الفن الرابع من الرياضيات في الموسيقى وهو الفن الثانى عشر من كتاب الشفاء خمس مقالات المقالة الأولى خمسة فصول الفصل الأول“ .

آخره : ”تمت المقالة السادسة وتم كتاب الموسيقى من كتاب الشفاء والحمد لله وحده“ (١) .

بغداد - زكريا يوسف

(١) أنظر وصف المخطوط كاملا في مقدمة الدكتور مذكور ، المعلق ، المدخل ، ص ٦٨

المقالة الأولى

—

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

وما توفیقى إلا بالله

الفن الثالث من الرياضيات

وهو فى علم الموسيقى

المقالة الأولى

[مقدمة]

وقد حان لنا أن نختم الجزء الرياضى من الفلاسفة بإيراد جوامع علم الموسيقى ، مقتصرين من علمه على ما هو ذاتى منه ، وداخل فى مذهبه ، ومتفرع على مبادئه وأصوله ؛ غير مطولين إياه بأصول عددية وفروع حسابية ، من حقهما أن يفظن لهما من صناعة العدد نصا فيما يورد ، أو تخريجيا على ما يرد ، ولما اتفتحت إلى ما كيات الأشكال السمائية والأخلاق

(٢) وما توفیقى إلا بالله ب ؛ اللهم عونك ك ؛ وبه أستعين وعليه أتوكل ، الحمد لله رب العالمين وصلواته على محمد وآله الطيبين وعترته الطاهرين ل ؛ ساظفة من ح ، حا ، د ، د ، دم ، سا ، كا ، ه .

(٣ - ٦) الفن — مقدمة : الفن الثامن عشر من كتاب الشفاء. وهو فى علم الموسيقى ست مقالات ب ؛ الفن الرابع من الرياضيات فى الموسيقى وهو الفن الثانى عشر من كتاب الشفاء. خمس مقالات المقالة الأولى نحصه فى الفصل الأول نج ؛ الفن الثانى عشر من كتاب الشفاء. وهو فى الأرباطيق د م ؛ الفن الحادى والعشرون من كتاب الشفاء. وهو الموسيقى سا ؛ الفن الثامن من كتاب الشفاء. وهو الموسيقى ك [الثامن لفظ الأصح الفن الحادى والعشرون — حاشية بخط مختلف] ؛ الفن الثالث من الجملة الأولى من كتاب الشفاء. فى الموسيقى وهو ست مقالات المقالة الأولى كا ؛ الفن الثامن عشر من كتاب الشفاء. وهو فى علم الموسيقى ست مقالات ل ؛ الفن الثانى عشر من الرياضيات من كتاب الشفاء. وهو فى الموسيقى ه .

(٧) حان ؛ وجب كا ؛ وقد حان ؛ وحان سا . (٨) متفرع ؛ ومتفرع ب .

(٩) يظن لها ؛ ينظر إليها ه ؛ حقهما أن يظن لها ؛ حقها أن يظن إليها ح .

الفسانية بنسب الأبعاد الموسيقية ؛ لأن ذلك من سُنَّة الذين لم تميز لهم العلوم بعضها عن بعض ، ولا انفصل عندهم ما بالذات وما بالعرض ؛ قوم قدمت نلسقتهم ، ووُثرت غير ملخصة ، فاقترى بهم المقصرون ممن أدرك الفلسفة المهذبة ، ولحق التفصيل المحقق .
 ورُب غفلة جلبها اقتداء ، وسهو غطى عليه حسن ظن بالقداء ، فتلقي بالقبول ، وعادة صدت عن حقيقة ، ومساعدة صرفت عن تأمل . وقد أجهدنا وسعنا أن نلاحظ الحق نفسه وأن لا نجيب دواعي العادات ما أمكننا ووفقتنا له ، وإن كان التحرز واقية في الأكثر دون الدوم ، والاحتياط منجاة عن الغلط في الغالب دون الكل . وبنا حاجة إلى شركائنا في التلاقي لما فزطنا فيه ، وقصرنا عنه ؛ والله . ووفقتنا لما نرجوه من صواب يتيسر ، وخطأ يجتنب برحمته .

١٠. إنا مقدّمون قبل الخوض في صريح هذه الصنعة مقدمة غير مناسبة للتعالم ، ولا شديدة الشبه لساير ما قدّمناه من أصول العلوم ، لكنها ملفقة من قضايا ستحت للذهن من التجارب ، وقوانين بنيت على الحدس الصائب ، مضروبة بأحكام حكيمة ، ومذاهب علمية فنقول :

١٥. إن الصوت من بين المحسوسات يختص بمحلاوة ؛ من حيث هو صوت ، عن نوع تلتذه الحاسة ونوع تكراهه ، لا على مقتضى الإفراط المؤذي ، فإن ذلك مما تشترك فيه الكيفيات المحسوسة ؛ وذلك لأن الرأحة — لا — قد تكره لنوعيتها ، كما يكره الصنف

(١) بنب : نسب ه .

(٢) انفصل : انفصلت سا ، ك ، كا ، ه .

(٤) اقتداء : الاقتداء سا . || نلقى : فليزج .

(٤-هـ) وعادة صدت : وعادة تصدق ب ؛ وعادات صدت ه ؛ وعاد يصدق عن حقيقة ج || أجهدنا : جهدناك ، كال ، ه ، ها ، سا .

(٦) أمكننا : أمكنا ب . (٨) في : ساقطة من ب ، ج ، د ،

(||) لما : لنا ما ج سا ، ك ، كال ، ؛ لنا لما ه . || موقتنا : بوقتنا ب .

(١١) ملفقة : ملفقة ه .

(١٣) يختص : مختص كال ، ل || عن : من ه || عن نوع : ساقطة من سا .

من أصناف التن ، وإن غمض وخمي ؛ وقد تكره لشدتها وحدتها وإفراطها في تحريك الحاسة ، وإن وافق جنسها وشا كل طبعها ، مثل الذفر الموجود في المسك والشماع المحض في عين الشمس ، فإنها قد يُنْهَكَان الحاسة ، وإن كانت إليهما مستقيمة . وليس في جنس الصوت ما تلتذ به الحاسة أو تكرهه من حيث هو صوت ، وإن كان في جنسه ما يُبْكره بسبب الإفراط ، فيكون تأثيره المستكروه في الآلة من حيث هو . مقارن لحركةٍ عنيفة صادمة أو مفرقة ، فيأظن ، لامن حيث هو مسموع ؛ وإن كان من حيث هو مسموع قد يستكروه ، فذلك للإفراط .

لكن الصوت يلد النفس أو يؤذيها من جهة أخرى ، وذلك : إما من حيث الحكاية ، وإما من حيث التأليف ، ويكون ما يفيد بهذين الأمرين من لذة أو أذى مختصاً بالقوة المميّزة في انفس من الحيوان ، لا بالحاسة من حيث هي حاسةٌ سمع . وأنت قد عرفت فيما سلف لك حال هذه القوة في الإنسان وفي الحيوان . وحرىُّ بنا أن نبسط هذا الموضوع فضل بسطٍ فنقول :

إن الطبيعة - التي هي أثرُ الهى في الأجسام ، يصدر عنها حفظها في أحوالها على الانتظام وسياقتها إلى النظام ، لما أحاط به مدبرها علماً من أن الحيوانات محفوظة الأنواع بالتناسل ، والتناسل محظوظ بالترواح ، والترواح إنما يفتى شانه بالتقارب . وليس يتمكن زوجان من الحيوان من مقارنةٍ على الدوم ، فقد تفرق بينهما ، دواعى الحاجات إلى اختلاف الحركات ،

(١) وقد : قد ب .

(٢) الحاسة : الحاسة ب || جنسها ... طبعها : جنسه ... طبعه ب ، ج ، د ، ساء ، ل ، د || المسك :

السكر ج .

(٣) مستقيمة : مستجيب ب ؛ مستقيمة ج ، جا ، كا ، ل .

(٥) جادمة : + أو مفرقة ل ، د . (٧) للإفراط : الإفراط ج ، دم ، ل .

(٨) يلد : يلدج ، كا . || إما : ساقطة في ج ، دم ، ب .

(٩) أذى : ألم ب ، ج ، دم .

(١٠) سمع : السمع سا . (١١) حال : الحالة في ب ، الحال في ج ، د .

(١٤) لى : على سا || النظام : الانتظام ج ، د ، ل || لما : ولما ج ، د .

(١٥) يفتى شانه بالتقارب : يفتى به شانه بالتقارب كما ؛ تفتى عنه بالتقارب ج .

ثم يحوجهما الغرض المذكور إلى التقارب بعد التباعد ، وإلى الاجتماع بعد الانفصال - آتت الحيران آله بها يتداعى إذا افتقرت ، ويستدل كل منهما على قرنه إذا نأى عنه مكانه . ثم جعل بعد ذلك دليلا للحيوان في أحوال أخرى مما تدعو إلى اجتماع على مهونة ، أو تفير عن جنسه ؛ حتى صار الفرخ أو الجرو أو الطفل من البهائم إذا استعمل تلك الآلة اعتماد الغائب من أعوانه مستغنيا ، أو هرب الغافل من أشباهه عن الآفة منذرا . وهذه أحوال تظهر لك صحة ما أقوله فيها من التجارب ، بل تستدعك إلى تحققها واستيجابها واعتقادها موجودا من الموجودات إذا تأملت حال عناية الخالق بالمكونات ، وأنها لا تُحَلَّى عن الضروريات والنوافع . ولم يمكن أن تكون هذه الآلة جسما من الأجسام يصل ما بين القريب والبعيد ، والحاضر والغائب ، ولا عرضا من الأعراض المحسوسة ، التي يتعين لإدراكها جهة ويصير لفردها غاية ، ويحجزها عن القريب فضلا عن البعيد ستره ، بل وجب أن تكون مثل الصوت . فما عسيت أن تنكر من حاله أنه يستنفذ الغايات ، ويشمل الجهات ، ولا يحجز عن القريب بأى ستره اتفقت ؟

وأما الإنسان فإن الضرورة تقوده إلى التعرّف بما في نفسه إلى غيره ، واستعلام غيره ما في نفس غيره ، إذ كان قوام نوعه بالمشاركة ، وكان الافراد مما يقطع عنه مواد

(٢) آلة آلات ه || منها : ما ، ك ، ل ، ه ، ها || مكانه : ساقطة من كا .

(٣) مما ساقطة من ج ، ه || اجتماع : الاجتماع سا .

(٤) تفير : يفرج ، دم ، ك ، ل || جنسه : حنه ب || الآلة : الدلالة ه .

(٥) اعتماد : استفاد ه || مستغنيا : مستعينا كا ، ه .

(٧) الخالق : + عن رجل ه || تحلّى : تحلوه (٨) جسما : جسم ب ، ج ، دم .

(٩) ولا : بلاك ، كا || عرضا : عرض ج ، ك || المحسوسة : المحسوسات كا || التي يتعين : التي

لا يتعين ل . (١٠) ويقصر : ولا يقصر ج .

(١١) مثل : ساقطة من دم || فا : فياك || أنه : أن ل || يستنفذ : يستعبد ب ، سا ، ك ، ل ؛

يستعبد كا . (١٢) يحجز : يحجز ل .

(١٣) التعرف : التعرف لما ل .

الأهب ، ويمنحه ضرورات المعيشة ، كما علمته أو تعلمه في غير هذا الموضوع ، وكان الإعلام والاستعلام مفتقرا إلى إحداث حدث يدل على وطر النفس منهما ؛ وإلى أن يكون ذلك الحدث سهل الإيجاد ؛ وإلى أن تكون الآلات الطبيعية تقوم بسد الخلة فيه وإلى أن يكون سريع الانحاء ، مع انتهاء الأرب ، إلى القضاء ؛ فاحتاج الإنسان أيضا إلى حيلة مثل التصويت نصيق غرض ما يوجد فيه من الاختلاف الطبيعي عن كفاية ما أريد له ، ويحوج ضرورة إلى تصرف فيه اصطلاحى ليطابق الأغراض المختلفة إلى لا تكاد تتحصر في حديسه ما يتصرف فيه من التخيل .

وأما الحيوان الآخر ، فإنه لما كان كل شخص منه - مثلنا - يعول نفسه ، وكان قليل إساس الحاجة إلى المشاركة إلا لأمر خارجي عن ضرورة حياة الشخص - أعنى النسل - ؛ أقتنه الاختلاف الطبيعي في الانتفاع بالصوت . فلما كان السبب المحجوج ١٠ إلى التصويت ما ذكرناه ، وكان الصوت مما لا يلزم ، بل يستع ويعدم ، أوجد في الطبع إليه شوق بالفزع إليه عند العوارض المكروهة إغراء ، وذلك في الحيوان الناطق وغير الناطق ، وجعل فيه اختلاف طبيعي واختلاف صناعي ، وجعل الحيوان مما يسكن إليه إذا أجزنه غم أو ألم ، ويتفرج به إذا استولى عليه محرك قوى من سار أو ضار . فإذا زين بالتأليف المناسب ، والنظام المتفق ، كان ذلك أهد للنفس من مثله ، وفي غيره ؛ وذلك ١٥ لأن الشاعر الأول باشر اختلافه بقوة ألطف إدراكا من الحاسة ، وأقوى استنباتا لفائدة التأليف ، وله شوق إلى الصوت بالطبع لما أورد من السبب ، وخصوصا في الإنسان ،

(١) الأهب : الأهل ل || أرتبه : وتعلمه ب .

(٢) إحداث : استحداث سا . (٥) ما يوجد فيه من : ما يؤخذ منه ك || كفاية : كيفية ه .

(٧) يتصرف : يتدبر ه || من التخيل : من الصرف سا ، ل ، ه ؛ أمر التخيل ك ؛ الحيل ب .

(٨) مثلنا : مليا سا ، ك ، كا ، ل . (٩) إساس : انقاس ج ، سا ، ك ، كا .

(١٠) النسل : التناسل ب . (١١) التصويت : الصوت ه .

(١٤) ألم : ألم به ك .

(١٥) وفي غيره وذلك : وفي غير ذلك ك ، كا ، ل ؛ في غيره وذلك سا ، ه .

(١٦) الأول : ساقطة من ه || باشر اختلافه : ما أثر اختلافه ه ؛ باشر اختلافه بقوة ب ، ج .

(١٧ ، ١٦) وأقوى... الصوت : ساقطة من كا . (١٧) أورد : أفرد ، ب ، ج ، دم .

فإن عُمدة عُدده الصوتيات النطاقية . وقد اكتسبت الهايبة أثر صناعة الإنسان في التصويت على الطريقة الادغلاحية هيئات تصدر عن الطبيعة : من خفض صوت عند مداراة واستكائة واستدراج ، وتعريف بضعيف وعجز واستحقاق للرحمة ، ومن دفع وعجلة عند تهديد وتراي بالقوة ، وتظاهر بالشدّة ، واستدراج إلى مسالمية ، صار بها أعمل ، وبالاستقلال بالعرض أكمل . وكذلك في الصوت الإنساني أحوال أخرى تجعل الخطاب ذا شمائل ، وربما يُبلغ به غرض يتعذر بلوغه إلا بالحيلة ، كما قد علمت .

ثم المحاكاة لذينة وخصوصا عند الإنسان ؛ وإذا حاكت النغمة شمالا من الشمائل فكأنها تروم النفس تكييفا بما يتبعها من مستحقاتها . فالأليف الصوتي لذيد جدا لهذه الأسباب ، أعنى : لما يوجد فيه من النظام المتأدى إلى القوة المميزة ، كأنها خاصة بها دون الحاسة ، ولما يوجد فيه من محاكاة الشمائل ، ولأن لتأليف الصوت خاصة ليس لسائر التأليفات ، وذلك لأن النغمة الأولى من النغمتين المؤلّفتين . فلا تهش إليها النفس ، هذاشها لكل جديد من المستحبات الواصلة إليها ، ثم تتحرك بعد انخزالها لما يسرع فواته ، مما يعز على النفس حصوله ، ثم يتدارك ذلك الانخزال ، ويتلافى ذلك الانكسار ، طلوع نغمة أخرى كأنها تلك الأولى ، معاودة في معرض آخر ، له نسبة مقبولة إلى المعرض

(١) النطق : المنطق ، ب ، ج ، د م || اكتسبت : ألبست كا .

(٢) واستدراج : أراستدراج ب .

(٧) وخصوصا : ولا سيما خصوصيتها ما || شمالا من : شمالا ومن ب .

(٨) فكأنها : فكأنما ما || النفس : ساقطة من ب .

(١٠) ليس : ليست ما .

(١٢) هذاشها : هذاشتها ب ، ما || المستحبات : المستحبات نج || تتحرك : تنزل ه || (انخزل من

المكان : اقرء) [المنجد — المحقق] .

(١٣) يتدارك : يدار .

(١٤) معرض : موضع ما || مقبولة : معقولة ل .

الأول. وقد علمت أن أوكد أسباب اللذة إحساسٌ بملامم بقتة ، على تأذ من فقدته ، فيكون ما يعرض في الصوت من زيارته للنفس بقتة ، ثم وداعه إياها بفساة ، ثم تداركه وحشة الدواع ببهجة الرجوع على هيئة حبيبية إلى النفس ، أعنى النظام ، أجل الملدات النفسانية . ولهذا السبب ما عشقت النفس التأليف في الأصوات والنظام في الترعات التي تحمّل الأصوات أو تقاربها في الطباع . ولانسرع الآن في صميم العلم الذى نعقد عليه هذه المقالة .

الفصل الأول

في رسم الموسيقى وأسباب الصوت والحدة والنقل

فالموسيقى علم رياضى يُبحث فيه عن أحوال النغم من حيث تأتلف وتتنافر ، وأحوال الأزمنة المتخللة بينها ، ليعلم كيف يؤلف اللحن . وقد دل حد الموسيقى على أنه يشتمل على بحثين : أحدهما البحث عن أحوال النغم أنفسها ، وهذا القسم يختص باسم التأليف ، والثانى البحث عن أحوال الأزمنة المتخللة بينها ، وهذا البحث يختص باسم علم الإيقاع . ولكل واحد منهما مبادئ من علوم أخرى ، ومن تلك المبادئ ما هو عددى ، ومنها ما هو طبيعى ، ويوشك أن يقع فيها ما هو هندسى فى قليل من الأحوال .

(١) أوكد : اللذة أو الأذسا || بلامم : باللائم : جا ، سا ، ك ، كا ، ل ، ها .

(٢) زيارته : زيادته ك || إياها : إياه سا .

(٤) السبب : المعنى ك || ما : ساقطة من ب ، ج ، دم || التأليف فى الأصوات والنظام فى : التأليف فى النظام للأصوات والترعات ك .

(٥) المقالة : القبالة سا ، ك ، كا ، ل .

(٦) الفصل الأول : فصل ك ، كا ، ج ؛ فصل ٢ ؛ مقال سا .

(٧) فى القول على ماهية الموسيقى ب ؛ فى القول على ماهية الموسيقى منها دم ، ل ؛ العنوان ساقط من سا ، ك .

(٨) حيث : ساقطة من سا .

(١٠) يشتمل على : يشتمل ك ، سا ؛ يشتمل ج ، كا ، ل .

(١٢) باسم : علم ه . (١٣) هو عددى : هو عددى ك ، ل || هو : هو ك .

(١٤) من : ساقطة من ج ، د .

وإنما تقع المبادئ الطبيعية في هذا العلم من جهة أن موضوعه طبيعي ، فإذا احتيج إلى أن يقرر حال موضوع هذا العلم بأصول تُتَّسَم ، لم تكن إلا طبيعية . وأما المبادئ العددية فتدخل في هذا العلم من جهة الصورة التي تاحق موضوع هذا العلم ، فتصير نسبتها موضوعا لهذا العلم كما علمت في كتاب البرهان . وهذه الصورة استعداده لِنسبةٍ عددية بها تكون — بين أشخاص — موضوعة اتفاق أو اختلاف . فاما المبادئ التي تحتاج إليها في هذا العلم من الصناعة الطبيعية ، فما استبان لك في تلك الصناعة : أن الأصوات تختلف بجمهرةٍ وخفائَةٍ ، وذلك من اختلافاتها البعيدة عن الفصول ، وتختلف بمدةٍ وثقل ، وذلك من اختلافاتها المناسبة للفصول ، والتي يختلف حكم التأليف بها .

وقد علمت أن الحدة سببها القريب : تلزُّ وقوةٍ وملامسةٍ سطح وتراص أجزاءٍ من موج الهواء الناقل للصوت ، وأن الثقل سببه أضعاد ذلك . وأن أسباب سبب الحدة : صلابة المقام المروع ، أو ملامسته ؛ أو قصره ، أو انخراجه ، أو ضيقه إن كان مخلص هواء ، أو قربه من المنفخ إن كان أيضا مخلص هواء .

وأن أسباب سبب الثقل أضعاد ذلك : من اللين والرخونة ، والطول والرخاوة ، والسعة والبعد ، وأن كل واحد من هذه الأسباب يعرض له الزيادة والنقصان ، وأن زيادتها تقتضي زيادة المسبب لها ، ونقصانها يقتضي نقصان المسبب لها على مناسبةٍ متشاكَّة ، فنجد الطول في الحزق الواحد إذا زاد ازدهاد الثقل ، كما أن القصر إذا زاد زادت الحدة

(٤) استعداده : استعداده ب || تكون : يكون ك ، ل .

(٥) أو اختلاف : اختلاف سا .

(٧) الفصول : الأصول سا .

(٧) البجدة ... اختلافاتها : ساقطة من ب || والتي : أو التي ل .

(١٠) سبب : ساقطة من ب ، ج ، د م .

(١٢) قربه : قوته سا .

(١٤) وان : + كان ل || يعرض له الزيادة : يعرض للزيادة سا .

(١٥) تقتضي زيادة : يقتضي زيادة ج ، د م ؛ تقتضي : تقتضي ك || لها : له سا ، كا ، ل ، هـ .

|| متشاكَّة : متشاكَّة سا .

(١٦) حرق الوتر أو الرباط جده وشده [المنجد — المحقق]

وتجد الحال كذلك في سبب سبب مما عدك ، وتجد سبب الحدة إذا زاد كان سببا لتقصان الثقل وسبب الثقل إذا زاد كان سببا لتقصان الحدة ، وسبب الحدة إذا نقص كان سببا لزيادة الثقل وسبب الثقل إذا نقص كان سببا لزيادة الحدة ، وتجد سببا واحدا بالموضوع هو بالزيادة سبب للثقل ، وهو بالتقصان سبب للحدة ، وقد تجد بالعكس .

- ٥ وإذا كان الأمر كذلك ، كانت نسبة الثقل إلى الثقل ، ونسبة الحدة إلى الحدة ، نسبة السبب إلى السبب . ولما كان الطول والقصر ، والسعة والضيق ، والقرب والبعد من هذه الأسباب معرضا للتقدير الذى يصح معه التناسب — إذا كان الطول قد يكون ضعف طول ، وقد يكون نصفه ، وقد يكون منه على نسبة أخرى ، وكذلك القصر مع القصر ، والسعة مع السعة ، والضيق مع الضيق ، وكذلك في الباقى مما ذكر — كانت هذه الأسباب أولى ما يعتبر من التقدير .
- ١٠

وليكن التناسب الأول : بين القدرين من حيث هما قدران ، فأحدهما زائد والآخر ناقص ، والتناسب الثانى : هو الذى بين كونها طويلا بالقياس إلى ثالث ، أو قصيرا بالقياس إلى ثالث . فيجب أن تجعل تفاوت القدرين مقياسا يستند إليه الاعتبار ، فإن اعتبر الثقل وجعل موضوعا للتفاوت ، كان الأطول أزيد ، فإن الأطول أزيد ثقلا ، وإن اعتبرت الحدة وجعلت موضوعا للتفاوت ، كان الأقصر أزيد ، فإن الأقصر أزيد حدة ويكون الأطول أزيد ثقلا بمقدار ما الأقصر أزيد حدة ، والنسب متشابهة .

١٥

ولأُتَمايَس ههنا بين الثقل والحدة في أن تجعل الثقل مغاوتا للحاد ، والحاد مغاوتا للثقل ، فإن المقايسة بين الصوت الثقيل والحاد ، هي من جهة ما الحاد ثقيل أيضا باعتبار

(٢ — ٣) إذا ... إذا : ساقطة من كا .

(٣) سببا : شيناج ، ك .

(٧) معرضا : معرضة سا .

(١٠) أولى : أول سا ، ك ، كا ، ل . (١١) وليكن : ولكن سا ، ك ، كا ؛ لكن ل .

(١٢) كونها : كونها سا .

(١٧) الثقيل : الثقيل ك .

(١٨) الثقيل : الثقيل ك || ما : ساقطة من ب ، ج ، د م .

فالتقيل أكثر من الحاد ثقلاً ويلزم أن يكون حينئذ الناقص حاداً ، لأن نقصان الثقل هو الحدة . ولا تلتفت إلى مشاجرة يتشأغب عليها طائفة : أن التقيل هو الزائد أو الحاد ، فطائفة تقوم في جانب التقيل ، وطائفة تقوم في جانب الحاد ، وذلك لأن التقيل إنما يزيد في غير ما يزيد به الحاد ، ولا مقايسة بينهما من حيث هذا ثقيل وذلك حاد ، بل لأن الحاد تقيل بالقياس أيضاً ، والثقيل حاد ، والأثقل أزيد من الحاد ثقلاً من حيث الحاد ثقيل أيضاً ، والأحد أزيد من التقيل حدة من حيث التقيل حاد أيضاً . فأيهما فرضته زائداً في غير ما فيه الآخر زائداً ، وجدت الحسابات متشابهة فيهما بالعكس . لكنك إن جعلت التقيل أصلاً ، وجدت زيادة السبب توجب زيادة المقدار الذي يتعلق به حال الصوت إذا كان أزيد في قدره — لست أقول في طوله أو قصره — فعل ثقلاً ، وإن كان أنقص فعل حدة . وإن جعلت الحدة أصلاً ، وجدت هذا المقدار تفعل فيه زيادة الحدة بنقصان القدر .

والقانون الذي يمكنك أن تستخرج منه حال هذا التفاوت من الأسباب هو ما يتعلق بالمقدار . وأما الصلاية ، والتوتر ، وغير ذلك فما لا يمكنك أن تراعى التناسب فيه بدياً . فالأولى إذن أن تجعل المقدار أو ما يتعلق بالمقدار قانوناً لهذا الاعتبار ؛ وإذا كان الأولى ذلك ، صار الأولى أن تجعل الحال التابع زيادته زيادة السبب أصلاً وهو الثقل . فليكن الزائد

(١) لأن : إلا أن ب ، ج ، د م ، ك ، كا .

(٣) تقوم : توم ه .

(٤) غير : غيره ب || به : فيه ب .

(٥) حيث الحاد : حيث ان الحادل .

(٧) وجدت : ووجدت ج ، د م ، ك ؛ وجدل || متشابهة : ساقطة من ب || بالعكس : وبالعكس سا .

(٨) التقيل : الثقل ه || وجدت : ووجدت ل || السبب : النسب ج ، د م ، ل || حال :

ساقطة من ل .

(١٠) المقدار تفعل : القدر يفعل ه .

(١٣) فما : مما سا . (١٤) أو ما : وما سا ، ه .

(١٤ — ١٥) كان الأولى ذلك : ساقطة من كا .

(١٥) زيادته : لزيادته سا ، كا ، ه ؛ ساقطة من ج || الثقل : التقيل ل .

هو الزائد تقلا . والصلابة ، والملاسة ، والتحزق وأضدادها ، قد يمكن أن يراعى فيما بينها المناسبات المطلوبة بالقصد الثاني ؛ وذلك لأنه إذا علم أن نسبة صوتين يحدنان عن صلابتين نسبة الضعف في حدتهما — لأنهما مساويان لصوتين يحدنان عن قصرين — علم حينئذ : أن الصلابة ضعف الصلابة الضعيفة التي تقال بحسب المقابلة بالمقادير .

- ٥ فقد اتضح لك من جميع هذا أمران ، أحدهما : أن بين النغم مناسبة مافي زيادة النقل أو الحدة أو نقصا نهما .

والتاني : أن لنا إلى معرفة تلك المناسبة سبيلا .

وهذا الذي اتضح لك ، مساقه إلى أن يعرض عليك طلب أصناف هذه المناسبات ، فتعلم المتفق منها وغير المتفق ، ثم تبحث عن أصناف المتفقات ، ثم تبحث عن تأليف اللهون منها بعد إحكامك علم الإيقاع .

١٠

واعلم أن الصوت من حيث يبق زمانا محسوسا يسمى نغمة . وأن مجموع نغمتين متلاصقتين أو بينهما نغمة يسمى بعدا — إذا كانت إحداهما أنقل والأخرى أحدت كان بين النغمتين مسافة ما عن نقل إلى خفة — ثم لاجتماعات النغم أسماء أخر ، فمن اجتماعاتها ما ينحصر المجموع منها باسم الجنس ، ولا يخلو الجنس من أبعاد فوق واحدة ، ومن اجتماعاتها ما ينحصر المجموع منها باسم الجمع ، ولا يخلو الجمع من زيادة على جنس واحد . وأما التصرف ١٥ على عدد النغم المفروضة جمعا على ترتيب مقبول متفق ، وانتقال متفق ، وإيقاع متفق ، فهو التالحين . وستعلم أصناف المتفق في جميع ما ذكرناه ، ونذكر السبب فيه ، بمشيئة الله .

(١) قد : وقد سا . (٢-٣) عن ... يحدنان : ساقطة من كا .

(٤) التي : الذي ج ، سا ، ك ، ل . (٥) ما : ساقطة من سا .

(٨) يعرض : يفرض ك ، يفرض كا ؛ يفرض سا .

(٩) تأليف : أصناف ب ، هـ .

(١٠) الإيقاع : الاتحاق دم ؛ الارتفاع ل . (١٣) النغمتين : ساقطة من سا .

(١٥) باسم الجمع : باسم الجميع هـ .

(١٦) جمعا : جميعا سا ، ك || وإيقاع متفق : ساقطة من سا .

(١٧) ونذكر السبب : والسبب سا || بمشيئة الله : ساقطة من ب ، ج دم ؛ + تعالى هـ ؛ + سبحانه سا .

الفصل الثاني

في معرفة الأبعاد المتفقة والأبعاد المتنافرة

النغمة إذا كررت على طبقها من الحدة والنقل لم يخرج ذلك تأليفاً ، فإن التأليف إنما يجرى فيما بين الأشياء التي تختلف اختلافاً ما . وأما الواحد بعينه إذا كرر كان تأثيره تكرير تأثير الواحد ، ولم يحدث التأثير الذي يتبع النظام بين المختلفات على قانون يؤلفها ، ويجعل للأولف إلى ما يؤلف إليه خاصية أثر يكون بها للحالة غيرا ، فإنه إن لم يكن للغيرية تأثير لم يكن للتأليف جدوى ، فيجب أن يكون للغيرية مدخل في موضوعات التأليف فيجب أن يكون التأليف من النغم على جهة يحدث منها الأبعاد . ولما كانت نعمتا الأبعاد لا تخلو إما أن يكون التفاوت بينهما تفاوتاً لا يوجب بينهما وحشة وقبح انتظام ، أو يوجب ، كانت الأبعاد : إما أن تكون متفقة ، وإما أن تكون متنافرة غير متفقة ، والتفاوت الذي يوجد معه الاتفاق يفارق التفاوت الذي يوجد معه التنافر لآلة ، فإذا كان ما يقع به التفاوت له مع الذي يقع معه التفاوت مقارنة ومناسبة تؤدي إلى مجانسة ومشاكله ، كان ذلك التفاوت تفاوتاً لا يوجب التنافر . وتلك المشاكله والمجانسة لا تخلو من وجهين : إما أن يكون ما يقع به

(١) الفصل الثاني : فصل ب ، ج ، ك ، ك ، فصل ٣ هـ || فصل سا ، ك ، كا ؛ فصل في معرفة الأبعاد المتفقة والأبعاد المتنافرة : والاتفاق الأصل والاتفاق البديل ب ، ج ، الفصل الثاني في معرفة الأبعاد المتفقة والأبعاد المتنافرة والاتفاق الأصل والاتفاق البديل ل .

(٢) في ... المتنافرة : ساقطة من ك ، كا || المتفقة والأبعاد المتنافرة : ساقطة من هـ || المتنافرة : + والاتفاق الأصل والاتفاق البديل ، ب ، ج ، ل .

(٣) إنما : ساقطة من ج .

(٥) المختلفات : المختلفين سا ، ل .

(٦) للأولف : مؤلف ب || خاصة : خاصة ك ، ل || بها : بهما سا .

(٩) بينهما : بينها ك || انتظام : نظام سا .

(١٠) سمه : له هـ . (١٢) مقارنة : + مال ، هـ || مناسبة : أو مناسبة ج ، دم ، كا .

(١٣) يكون : تكون دم .

التفاوت والذي يقع معه التفاوت مثلين بالفعل، أو يكونان مثلين بالقوة؛ فإذا وجدت المماثلة بينهما على أحد الوجهين كانت النعمتان متفقتين، وإن لم يكن كذلك لم تكن النعمتان متفقتين.

مثال ما يكون التفاوت بالفعل مثلا، نعمتان، عدد إحداهما - مثلا - ثمانية، وعدد الأخرى أربعة، والخلاف بينهما بأربعة، وهو مثل ما يقع الخلاف معه؛ وكذلك كل نعمتين نسبة ما بينهما نسبة الضعف والنصف.

ومثال ما تكون المماثلة بالقوة: إما من جانب التفاوت، وإما من جانب ما التفاوت معه. أما الأول فكالسنة والأربعة، فإن التفاوت بينهما بالاثنين، والاثنان أربعة بالقوة - ومعنى القوة ههنا أن يكون الشيء أصلا يمكن أن يحدث بتضعيفه ما قيل إنه هو بالقوة - وهذا القسم هو نسبة الزائد جزءاً. وأما الثاني فكالسنة والاثنين، فإن السنة تزيد على الاثنين بأربعة، ثم الاثنان بالقوة أربعة، وهذا القسم هو نسبة الكثيره الأضعاف.

فإذا كانت نغم الأبعاد على هذه النسب فهي متفقة، وإذا لم تكن نغم الأبعاد على هذه النسب، ولم تكن قوتها قوة هذه النسب - على ما سنصفه - فليست بمتفقة، سواء كان نسبة ما بينهما نسبة عددية. مثل: سبعة إلى أحد عشر فإن الأحد عشر تزيد على السبعة بأربعة أسباع، وليس بين الأربعة الأسباع وبين السبعة مشاكلة بالقوة؛ أو لم يكن بينهما نسبة عددية فكانتا متباينتين، مثل نغمة تخرج عن طائفة من الوتر المحزوق على طبقة ما، والنغمة التي تخرج عن جميع الوتر مثلا، إذا كانت النسبة بين الطولين نسبة ضلع المربع إلى قطره.

- (١) أريكونان مثلين : أرمثلين سا . (٢) وإن ... متفقتين : ساقطة من ج ، دم .
 (٣) بالفعل : ساقطة من ب ، ج ، دم ، سا ، ك ، كا ، ل || نعمتان : نعمتين سا ، ك ، كا ، ل .
 (٤) بأربعة : أربعة ك || يقع : وقع سا ، هـ . (٧) التفاوت : لا تفاوت سا ، ل .
 (٩) تزيد : ساقطة من سا . (١٠) الكثيره : الكثير ب ، ج .
 (١١) كانت : ساقطة من هـ || النسب : النسبة ل . (١٣) سبعة : تسعة سا .
 (١٥) فكانتا متباينتين : فكانهما متباينين ك ؛ وكانتا متعادتين هـ ؛ فكانا متباينين سا || ما : ساقطة من ج ، دم ، سا .
 (١٦) عن : حلج ، دم .

(١٦-١٧) نسبة ضلع المربع إلى قطره كنسبة $\frac{1}{\sqrt{2}}$ [الحقن]

وأنت قد علمت من هذا : أن النغم المتفقتة ذواتُ نسبة عددية ، وليست تنعكس حتى يكون جميع النغم التي بينها نسبة عددية متفقتة . وأن النغم التي ليس بينها نسبة عددية فهي متنافرة ، ولا ينعكس حتى تكون جميع النغم التي هي متنافرة فليس بينها نسبة عددية .

وأما الأبعاد التي أشرنا إلى أنها في قوة المدودة متفقتة ، فهي على ١٠ أقول :

٥ إن الأبعاد المتفقتة النغم على قسمين : إما أن يكون الاتفاق بين النغمتين فيها اتفاقاً قد بلغ من شدته وقوته أن تقوم إحدى النغمتين بدل الأخرى ، حتى تكون النغمة منهما لها موقع في لحن من الألحان ، فتترك هي وتؤخذ بدلها النغمة الأخرى ، فلا يختل اللحن ، ولا يزول نظامه — مع كونه ذلك اللحن بعينه — وإن لم يختل فتكون هاتان النغمتان بالحقيقة كنغمة واحدة كُررت ، ويكون البعد كأنه ليس بعداً ، بل هو نغمة واحدة كُررت . ١٠

وإما أن لا يكون الاتفاق بهذه الميزة ، بل لا يبلغ أن تقوم إحدى النغمتين بدل الأخرى ، وإن كانت متفقتة معها منتظمة .

فيجب الآن أن نتأمل بالاستقصاء ، وننظر أى الاتفاقات ينبغي أن يكون على حكم القسم الأول إلى أن نشهد التجربة .

١٥ فإذا بحثنا هذا وجدنا الاتفاق الذي التفاوت فيه يمثل بالفعل أولى أن يكون بهذه الصفة من الاتفاق الذي يكون التفاوت فيه يمثل بالقوة ، فيجب إذن أن تكون النغمتان اللتان إحداهما ضعف والأخرى نصف بهذه الميزة ، ثم التجربة توجداً الأمر على مقتضى هذا النظر ، فتكون هذه مزية خاصية الاتفاق الذي على نسبة الضعف والنصف ؛ ولنقرر هذا

(٢) وأن : ف ا ب ، ج ، د ، د ، وأما سا || نسبة : النسبة سا .

(٣) تكون : سائلة من سا .

(١٣) الآن : سائلة من ل || أى إلى سا .

(١٥) بحثنا : + عن ه || هذا : + البحث ب ، ج ، د م .

(١٨) فنكون هذه : فيكون هذا ب ، ج ، د م ، سا || ولنقرر ، وليتروك ؛ وليتروك ؛ وليتروك ؛

- مقدمة لغرضنا الذى نؤمه ، فنقول : لما كان مثلا النعمة التى هددها ثمانية مع النعمة اتى عددها أربعة بهذه الصفة ، وكانت نسبة الأربعة إلى الثلاثة نسبة متفقة - إذ كانت الأربعة تزيد على الثلاثة بثلاث الثلثة - ، فكان من نسبة المثل والجزء ؛ فإن أوجدت الثمانية بدل الأربعة كانت النعمة الموجدة تقوم مقام النعمة المطروحة من غير خلل ، فانتظم من الثمانية والثلاثة بعد فى قوة المنتظم من الثلاثة والأربعة ، ليس
- على إحدى النسب المذكورة سالفًا للاتفاق .

- والقدماء لما استعملوا هذا البعد ووجدوه متفقا، وليس على نسبة الأضعاف، ولا الزائد جزءا ، تفرقوا ، فقالت طائفة : إن هذا من جنس ما غلط فيه الحس ؛ وقالت طائفة : بل القانون القديم الفيثاغورى باطل ، وأن سبب الاتفاق غير كون النسبة على النحو الذى قررناه ، بل السبب فيه نوع من النسبة يتبع قسمة أخرى، نخرج من الواجب من وجهين :
- ١٠ أحدهما لأنه لم يراع ما بين النعمتين أنفسهما، بل ما بين أسبابهما، مما لا وجود له إلا عند اعتبار القسمة ؛ وأما بعد الفراغ منها فلا أثر له فى النعمتين . والثانى أن الذى دعاهم إلى رفض القانون القديم واحد من الأبعاد ، ظنوا أن الاتفاق المحسوس فيه ليس على قانون القدماء ، ويلزم قانونهم أن تكون أبعاد كثيرة مما قد استعملت ووجدت متفقة وغير متفقة ، فيكونون كالتين بل المطر وقد غرقوا فى ماء عمير . وقالت طائفة نحو ما قلناه ،
- ١٥ إلا أنهم لم يفتنوا أن هذه العلة وهذا السبب ليس إنما يختص بالنسبة التى بين الثمانية والثلاثة ، بل لا يبعد أن تكون نسب أخرى متفقة الاتفاق البدئى . فلذلك لما تيسر لهم

(١) ثمانية ... عددها : ساقطة من ج . (٤) الموجدة : الموجودة ب ، ج .

(٦) إحدى : ساقطة من سا .

(٧) ووجدوه : وجدوه سا ؛ وجده كا || على : ساقطة من كا || ولا الزائد ؛ ولا الزائد سا .

(٩) غير : ليس عن ب ، ج ، دم ، عن كا .

(١١) الا : + من ه . (١٢) ان : ساقطة من دم .

(١٣) ظنوا : وظنوا ه .

(١٤) مضفة : ساقطة من سا || وغير : غير ب ، ج ، د ، ه ، هـ ، هـ .

(١٥) نحو ما قلناه : ساقطة من سا . (١٧) الاتفاق : الأبعاد ه .

الخلاص عن عهدة هذا البعد الواحد ، اغتنموا ذلك ووقفوا عنده ، ولم تسنح همهم إلى تأمل القانون في الاتفاق البدلي ؛ وأما نحن فقد فكرنا في ذلك واستخرجناه .

ثم إن قوما زعموا : أن ما لا تقوم إحدى النغمتين من طرفين بدل الأخرى في الأبعاد المتفقة توجد على قسمين : إما أن تكون النغمتان من طرفين متفقان إذا أوجدتا نقرتا معا وتتفقان ، متاليتين ؛ وإما أن تتفقا متاليتين فلا تتفقان مزجا واتحادا معا . ومنهم من قال بالعكس . ومنهم من أفرد المترجحين عن المتتاليتين ، وليس مما عملوا شيئا بته . فإن المتفقات كلها تنفق مزجا وتتفق تناليا ، لأن سبب الاتفاق هو نسبة من النسب حيث وجدت كانت سببا ، — كان وجودها مزجا أو إتلاء—والذي دطاهم إلى هذا أشياء تعرفها في كتاب ” اللواحق “ .

فقد علمت من هذا الفصل ما الأبعاد المتفقة ، وما الأبعاد المتنافرة ، والسبب في ذلك وعرفت الاتفاق الأصلي ، والاتفاق البدلي .

الفصل الثالث

في المتفق بالاتفاق الأول [الأصلي]

لتتكلم أولا في أحوال الأبعاد المتفقة بالاتفاق الأصلي ، ولنسمه : الأبعاد المتفقة بالاتفاق الأول ، فنقول : إنها على أقسام ثلاثة ؛ كبار ، وأوساط ، وصغار .

- (٢) واما : وانماك ؛ وإنا ه .
- (٣) الأخرى : الآترب ، ج ، ك ، ل .
- (٤) تتفقان : متفتين ه || أوجدتا ؛ وجد تاج ، كا ، ه .
- (٥) فلا ؛ ولاب ، ج ، سا .
- (٦) أفرد ؛ افزادب || بته ؛ البته كا .
- (٧) حيث ؛ فحيث ه .
- (٩) كتاب : ساقطة من سا .
- (١٢) الفصل الثالث : فصل ب ، ج ، سا ، ك ، كا ؛ الفصل ٤ ه ؛ فصل في معرفة أجناس الانافات
- و أقسامها ب ، ج ؛ الفصل الثالث في معرفة أجناس الاتفاق وأقسامها ل .
- (١٤) أحوال : ساقطة من ه || ولنسمه ؛ ولنسمها ه .
- (١٥) الأول : الأول ب ، ج ، دم ، ل .

فالجار هي التي على نسبة الضعف، ويسمى البعد الذي إحدى نعمتيه ضعف الأخرى الذي بالكل ، وسنورد العلة في هذه التسمية بعد .

والأبعاد الوسطى هي التي التفاوت بين نعمتيها بجزء كبير ؛ والجزء الكبير هو الذي لا يعد النصف فما دونه بعدد ، مثل النصف والثالث ، ليس كالربع والسدس ، اللذين يعدان النصف بعدد ، ولا كالخمس والسبع ، اللذين يعدان ما هو دون النصف بعدد .
 ٥ ولما كان الجزء الكبير جزأين ، وجب أن يكون البعد الوسط بُعدين ، أحدهما : الزائد بالنصف ، مثل البعد الذي إحدى نعمتيه اثنان، والنغمة الأخرى ثلاثة ، وتسمى الذي بالخمسة لما سنشرحه من العلة ؛ والثاني : الزائد بالثالث ، مثل البعد الذي إحدى نعمتيه ثلاثة ، والنغمة الأخرى أربعة ، ويسمى الذي بالأربعة ، لما نذكره من العلة . وهذا البعدان هما البعدان الوسطان .
 ١٠

وأما سائر الأبعاد التي هي دون الأربعة ، مبتدئاً من الزائد رباعاً إلى آخر الزائد بالأجزاء ، فهي الأبعاد الصغار ، وتسمى لحنيّات ، فإن اللحن منها ينظم على حسب ما نذكره بعد .

ولما كان الموسيقى معدداً لعمل صناعى ، وجب أن يكون عدد الأبعاد فيه ليس على حسب الممكن في الطباع ، بل على حسب الممكن للإنسان على الوجه الأجود والأفضل ؛ ويخالف الوجه الأفضل والأجود ما ليس بأجود ولا أفضل بوجوه ، من ذلك : أن يفوت التفاوت تمييز الحاسة صغراً وقلة ، ومن ذلك أن يقل جداً وإن لم يف ، ومن ذلك أن يتباعد طرفا البعد تباعداً يعسر على الحلوq والآلات مطابقتها .

(٣) بجزء كبير : بمركبتين ك .

(٤) ليس : وليس ك .

(٥) يعدان : ساقطة من ب .

(٦) الوسط : الأوسط كا .

(٧) إحدى : ساقطة من سا || الأخرى : ساقطة من ك || ثلاثة : الثالثة ب .

(١١) الأبعاد : وهما الوسطان وأما سائر الأبعاد سا .

(١٢) فهمى : وهى ب || بعد : ساقطة من سا . (١٣) معدداً : بعد ، ل ؛ يعدل كا .

(١٤) الممكن في الطباع : الممكن للإنسان كيف اتفق ، ك || الممكن للإنسان : + وليس أيضاً على

حسب الممكن للإنسان كيف اتفق بل ب ، ل ، ه ، ا . (١٥) الوجه : ساقطة من سا .

مثال الأول : أن يكون التفاوت بجزء ٠ من مائتين مثلاً، فإن الحالة حينئذ لا تميز الفرق بين النغمتين .

ومثال الثاني : أن يكون التفاوت بجزء من ستين أو سبعين مثلاً ، فيحس بالتفاوت إلا أنه يستقل جداً ، ويستقر ما بين طرفي البعد ، ويستحقر أثر الاتفاق .

٥ ومثال الثالث : أن يكون التفاوت بأضعاف كثيرة : مثلاً أن تكون إحدى النغمتين واحداً ، وتكون الأخرى ستة أو سبعة ، فإن الآلات لا تفي بهذه القسمة ؛ وإن سميت الخسف من ذلك اتضعت النغمة الحادة عن الترشح للاستماع ، وحقرت وخست ، وصارت الثقيلة . من جملة ما يخفى ، ومع ذلك لم يكن في قوة الحلو أن تؤدي النغمتين أصلاً ، أو كان في قوتها ذلك ولكن بصعوبة وعسر . والتلحين الحلقى هو الأهم الطبيعي ، وكان ما سواه مشبهاً به وملحقاً إياه ، وإذا كانت تشبيهه به وإلحاقه إياه متعذراً أو بمشقة ١٠ وتمعسراً ، استشعرت الغريزة بالانقباض عنه ، ولم يقع لها فضل رغبة فيه ، ولم يكن النظام الذى فيه من جملة النظام الماؤثر لفعه وفضيلته .

وأمر الموسيقى مبني على الأفضل ، لأنه لإفادة اللذة النفسانية ؛ وكل ما سبيله هذه السبيل ، فيجب أن يوقف القصد فيه على الأفضل لا غير ، لا على الصحيح أو الممكن ١٥ أو المحزى .

فذلك لم يجعل كل بعد كبير أو صغير مستعملاً - وإن كان متفقاً - ، بل اقتصر من الجار على أن يكون أكبرها الذى على نسبتها ضعف الضعف ، وهى نسبة ما بين الأربعة

(١) مائتين : + جزج ، دم || حينئذ : ساقطة من سا .

(٣) بالتفاوت : التفاوت ب ، كا . (٤) جدا : ساقطة من سا || الاتفاق : ساقطة من كا ؛ الاحتفاق سا .

(٥) مثلاً : + لال .

(٦) وإن : ولا ل .

(٦ - ٧) سميت الخسف : أى حل الآلات ما تكرر [المحقق] .

(٧) الترشح : الترشيح ج ، ك ، كا ، ل ، هـ || الاستماع : للاستعمال د ، سا .

(٨) يخفى : يخفى ب . (١٠) مشبهاً به وملحقاً : مشبه به وملحق سا .

(١٢) لفعه وفضيلته : كفيته وفضيلة هـ ؛ وأفضيله ك || لفعه : يفتحه ك .

والواحد ، وفي الصغار على نسبة الزائد بجزء هو نصف نصف نصف النصف ، وهو على نسبة القريب الزائد جزءاً من ستة وثلاثين ، وهو ربع بعد صغيره شأن ويسمى طينياً ، وستكلم فيه وفي سببه .

ثم الأبعاد الصغار المختية على أقسام ثلاثة أيضاً :

(١) كبار الصغار . (٢) وأوساط الصغار . (٣) وصغار الصغار . ٥

والكبار منها هي التي : إذا أدخل ضعفها في الذي بالأربعة كان مجموع كل نسبتيه أعظم من نسبة الباقي ، إن احتمل الإسقاط ، ما لم يكن مثل ضعف نسبة مثلي وربع ، فإنه أعظم من نسبة الذي بالأربعة ، لأنه على نسبة خمسة وعشرين إلى ستة عشر .

ومثال ذلك : أنا إذا ضعفنا نسبة مثل وجزء من ثلاثة عشر ، كانت نسبة أعداده

نسبة : مائة وستة وتسعين إلى مائة وتسعة وستين ، مثناة بنسبة مائة واثنين وثمانين —
١٠ يكون هو عدد الواسطة — ، فإذا أسقطت هذه النسبة من نسبة الذي بالأربعة — بأن يؤخذ ربع الحد الأكبر ويسقط عنه — يبقى مائة وسبعة وأربعون ، وكانت النسبة الباقية هي نسبة : مائة وتسعة وستين إلى مائة وسبعة وأربعين ، وإذا قسم مائة وسبعة وأربعون على فضل مائة وتسعة وستين عليه ، خرج ستة وخمسة عشر جزءاً من اثنين وعشرين جزءاً من واحد ، وإذا قسمت مائة وتسعة وستين على فضل مائة وستة وتسعين عليه ، خرج ١٥

(١) هو : وهو كما || نصف ... النصف : + نصف ٥ ؛ — نصف ل .

(٢) القريب : ساطعة من ب ، ج ، سا . || طينياً : طينياً ٥ .

(٣) وفي سببه : ساطعة من سا .

(٥) كبار الصغار : كبار وصغار كا . (٦) أدخل : دخل سا ، كا .

(٧) ما لم يكن : فإلم يحتمل ٥ .

(٩) ضعفنا : اضغتاب ، ج ، دم .

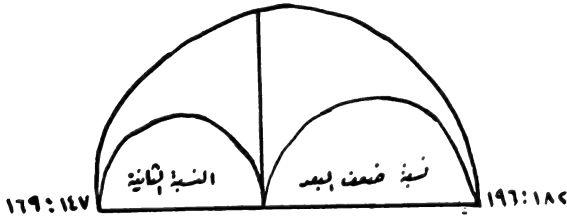
(١٠) بنسبة : + مائة وستة وتسعين إلى ٥ .

(١٣) هي : على ك .

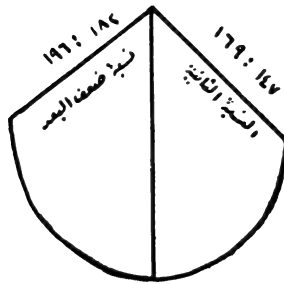
(١٤) في النسخة ج تكرر وشطب || وخمسة : وخمسة ١٧ ب ، ج .

(١٥) خرج : ساطعة من كا .

سنة وسبعة أجزاء من سبعة وعشرين جزءا من واحد ، فيكون نسبة ما بين مائة وتسعة وستين ومائة وستة وتسعين أعظم من نسبة ما بين مائة وسبعة وأربعين إلى مائة وتسعة وستين .

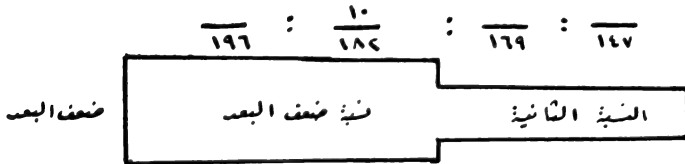


(شكل ورد في ك)



نسبة الذي بالثربعة

(شكل ورد في ل)



(شكل ك)

ملاحظة :

لا يوجد شكل في ب ، ج ، د ، هـ .

(٢) مائة ... وستين : مائة وتسعة وستين إلى مائة وسبعة وأربعين هـ .

بجميع الكبار من اللحنيات تشترك في هذه الخاصية ، وجميعها عشرة بتدئى من الزائد ربعا وتنتهى عند الزائد جزءا من ثلاثة عشر .

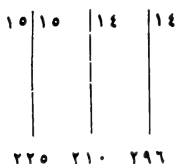
وأنت تعرف أنها يلزمها مما حدث عنها : أن كل بعدين من الأبعاد الثلاثة التى تحصل من إدخال ضعفها فى الذى بالأربعة يكون أعظم من الثالث . أما الضعف فلا شك فيه ، وأما الواحد من البعدين ، المضعفين مع الفضلة التى تبتقى ، فيكون لاعمالة أعظم من الثالث الذى هو مثل أحدهما وحده .

(١) تشترك : اشترك سا .

(٣) تعرف : تعلم سا || حدث : وجدت ل .

(٥) المضعفين : الضعيفين ل .

صورة تضعيف الزائد جزءا
من أربعة عشر



صورة إسقاط تضعيف الزائد جزءا
من أربعة عشر من الذى بالأربعة
— حاشية وردت فى ب ، ل —
أما فى ج فقد جاء الضعف الأعلى
منها فقط .

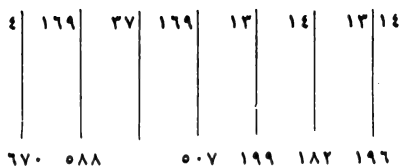
الذى بالأربعة

الحد الأصغر الحد الأوسط الحد الأكبر



ثلاثة أرباع الحد الأكبر نسبة
الباقى بنسبة الضعف

٩٠٠ ٨٤٥ ٧٨٤ ٦٧٥



صورة إسقاط هذا الحاصل من نسبة الذى بالأربع على طريقة أخرى
سوى التى ذكرها المتن وإذا قسمنا كل واحد من العددين الباقين وهما
٩٨٨ و ٦٧٦ على أربعة خرج [؟] فى متن الكتاب الباقى (حاشية فى ب)

(**) الأبعاد العشرة من كبار اللحنيات (كبار الصغار) هى :

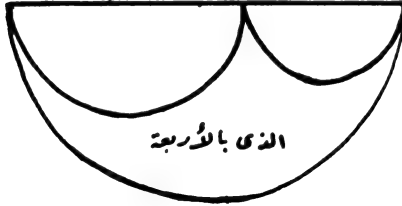
$$\frac{12}{11} \quad \frac{11}{10} \quad \frac{10}{9} \quad \frac{9}{8} \quad \frac{8}{7} \quad \frac{7}{6} \quad \frac{6}{5} \quad \frac{5}{4} \quad \frac{4}{3} \quad \frac{3}{2}$$

. [الحفى] $\left(\frac{14}{13} \right) \frac{13}{12}$

والأوساط من اللحنيات هي التي يمكن أن يُسقط ضعفها من الذي بالأربعة فيبقى الباقي ليس بأصغر من المسقط وأصغر من ضعف المسقط ، فإننا إذا ابتدأنا من البعد الذي على نسبة الزائد جزءا من أربعة عشر نضعفناه ، وأسقطناه من الذي بالأربعة ، فكانت أعداده على ما في الصورة (التالية) :

٤٤٥ : ٤١٠

١٩٦ : ١٦٨



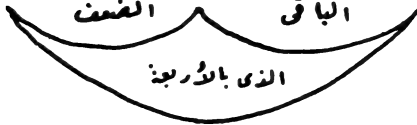
(صورة كا)

٤٤٥ : ٤١٠

١٩٦ : ١٦٨

الضعف

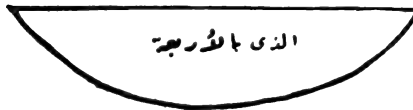
الباقي



(صورة ل)

٤٤٥ : ٤١٠ الضعف

١٩٦ : ١٦٨ الباقي



(صورة هـ)

[ملاحظة] :

لا يوجد صورة في ب ، ج ، د ، هـ ، ك .

(١) من اللحنيات : ساطعة من سا .

(٣) فكانت : وكانت ك ، هـ ، سا (٤) الصورة : + ٢٢ ٢٩ ٢١ ١٥٩

كان الباقي أكبر من المسقط ، لأن الذي يخرج من نسبة الباقي يكون $\frac{21}{109}$ ومن نسبة الضعف $\frac{22}{29}$ لكنه يكون أصغر من ضعف المسقط ، فيكون هذا البعد مخالفا لما سلف ذكره ، ويكون نحسة عشر بعدا في هذه الخاصة ، آخرها الزائد جزءا من ثمانية وعشرين .

ثم تبدى الأبعاد الصغار من اللحنيات : وهي التي إذا أسقط ضعفها من الذي بالأربعة بقي الباقي ليس أصغر من ضعف المسقط ، وذلك لأن ضعف هذا البعد أصغر من الزائد سبعا ، وإذا حذف الزائد سبعا من الذي بالأربعة بقي الزائد سدسا .

وإذا ترك في الأبعاد الصغار عن الزائد جزءا من ثلاثة وثلاثين ، لم يكده الحس يميز الفرق بين الأبعاد التي تليه ، وإذا بلغ الزائد جزءا من نحسة وأربعين ، لم يكده الحس يميز بين النغمتين تمييزا يعتد به .

$$(2-1) \text{ يكون... لكه : يكون } 261 \text{ ومن نسبة الضعف } \frac{22}{29} \text{ ولكه ك || يكون } \frac{21}{109}$$

ومن نسبة الضعف $\frac{22}{29}$ ولكه ك || يكون $\frac{216}{109}$ ومن نسبة الضعف $\frac{216}{29}$ ولكه ل . || يكون أكثر ومن نسبة الضعف ولكه ج ، دم .

(٣) الخسة عشر بعدا (أوساط اللحنيات) هي :

$$\left(\frac{29}{28} \frac{28}{27} \frac{27}{26} \frac{26}{25} \frac{25}{24} \frac{24}{23} \frac{23}{22} \frac{22}{21} \frac{21}{20} \frac{20}{19} \frac{19}{18} \frac{18}{17} \frac{17}{16} \frac{16}{15} \frac{15}{14} \right) \text{ (الحفن)}$$

(٤) الأبعاد : الأعداد سا . (٥) أصغر : بأصغرا .

(٥) هذا البعد : + ١٩٦١٦٨ .

$$\left. \begin{array}{r} \text{الباقي} \\ \hline 220 \quad 210 \\ \hline \text{الضعف} \\ \hline \frac{2}{109} \quad \frac{2}{21} \end{array} \right\} \text{ ك } \frac{216}{29} \text{ الذي بالأربعة}$$

(٧) ترك : نزل ب ، ج ، ك ، ل || الزائد : ساطعة من ك .

(٧ - ٨) يكده : يكده سا .

(٨) الأبعاد الصغار من اللحنيات هي :

$$\left(\frac{47}{45} \dots \frac{34}{33} \frac{33}{32} \frac{32}{31} \frac{31}{30} \frac{30}{29} \right) \text{ (الحفن)}$$

فهذه هي الأبعاد الصغار الخمسة . فقد عرفت الأبعاد الجار مطلقه ، والأوساط مطلقه ، والخمسات الصغار مطلقه ، وعرفت أصناف الصغار .

فالذي بالكل قد يسمى البعد المتفق مطلقا ، ويسمى الذي بالخمسة والذي بالأربعة البعد المتشابه ، وربما سمي بالعكس .

ويخص الذي بالكل : أن نغمتي طرفين في قوة نغمة واحدة — على ما أنبأنا عنه — ويخص البعدين الأوسطين : أن الذي بالكل ينقسم إليهما بحسب إدخال الواسطة العددية والواسطة التأليفية . فإن نسبة الأربعة إلى الاثنين نسبة الذي بالكل ، فإذا أدخل فيما بينهما ثلاثة ، اتصلت نسبتان بواسطة عددية : كبراهما نسبة الذي بالأربعة ، وصغراهما نسبة الذي بالخمسة . ثم نسبة الستة إلى الثلاثة نسبة الذي بالكل ، فإذا وسطت بينهما الأربعة ، اتصلت نسبتان بواسطة تأليفية كبراهما نسبة الذي بالخمسة ، وصغراهما نسبة الذي بالأربعة ، وكل واحد من نسبي الذي بالأربعة والذي بالخمسة في قوة الآخر، وذلك على شرط أن تقع الشركة في إحدى النغمتين . وتقعان بالعكس : مثل أنه إذا كان هاهنا بعد الذي بالأربعة في نغمة حادة وثقيلة ، فإذا جمعت الحادة مشتركة في بعد الذي بالخمسة حتى صارت ثقيلة فيه ، وزدت نغمة أحد من الحادة على نسبة ثلثها ، كان سواء أن تؤخذ الوسطى والأحد منها ، أو تؤخذ الوسطى والأثقل منها حتى يكون أوجد البعد الذي بالخمسة بالعمل الأول ، وأوجد البعد الذي بالأربعة بالعمل الثاني .

والسبب فيه : أن الحادة الصغرى ، والثقيلة الكبرى تكونان على نسبة الذي بالكل . فهذه هي الأبعاد المتفقة في الاتفاق الأول .

(١) قد : وقدك .

(٣) بالخمسة والذي بالأربعة : بالأربعة والذي بالخمسة سا .

(٤) المتشابه : التساوية ل || بالعكس : بالمتكسر ل .

(٥) نغمة : ساقطة من سا .

(٨) عددية : + أى سا ، ل . (١١) واحد : واحدة سا .

(١٢) إحدى : أحدك ، كا . (١٤) ثلثها : ثلثها ، ج ، دم .

الفصل الرابع

في الأبعاد المتفقة بالاتفاق الثاني (البدلي)

وأما الأبعاد المتفقة بالاتفاق الثاني فهي : الأبعاد التي لإحدى نعمتي البعد منها نسبة الضعف أو النصف ، مع إحدى نعمتي بعض هذه الأبعاد المتفقة المذكورة ، والنغمة الثانية مشتركة . مثل البعد بين $\frac{1}{2}$ الذي إحدى نعمتيه على ثمانية والأخرى ثلاثة ، فإنه ليس على نسبة الأضعاف ، ولا على نسبة الزائد جزءا ، وبين نعمتيه اتفاق محسوس . والسبب فيه أن الثمانية من عددية تقوم مقام الأربعة ، ثم نسبة الأربعة والثلاثة — وذلك نسبة الذي بالأربعة — وإن شئت جئت من جانب الثلاثة فتجد الثلاثة تقوم مقام الستة ، لأنها نصفها ، ثم نسبة الستة إلى الثمانية نسبة الذي بالأربعة .

- وهذه الأبعاد المتفقة بالاتفاق الثاني على قسمين : منها ما يكون زيادة على الذي بالأربعة ، ومنها ما يكون بتقصير منه . ونال الذي بالزيادة ما ذكرناه ؛ وسواء كانت التقيلة ضعف تقيلة البعد المتفق بالاتفاق الأول ، أو كانت الحادة نصف حادته . ونال الذي بالتقصير : نسبة نعمتي بعد إحداهما خمسة والأخرى ثلاثة ، فإن هذا البعد يكون متفقا بالاتفاق الثاني ، وذلك لأن الخمسة متفقة مع الستة بالاتفاق الأول ، والثلاثة بدل من الستة ، أو الثلاثة متفقة مع الاثنين ونصف والخمسة بدل من الاثنين والنصف .

(١) الفصل الرابع : فصل ٥ هـ ؛ فصل ب ، ج ، سا ، ك ؛ ساقطة من كا

(٢) في ... الثاني : ساقطة من ج ، ك ، كا ، ل .

(٥) البعد بين الذي : البعد الذي هـ ، البعدين اللذين سا ، ل .

(٧) فيه : ساقطة من سا || عددية : عدد سا .

(٨) وذلك : ساقطة من هـ || تجد الثلاثة : ساقطة من دم ؛ تجد الثلاثة سا

(٩) بالأربعة : + بالكل هـ .

(١٢) أو : وك ، كا || الذي : الثاني هـ .

(٥١) الثلاثة : + والثلاثة ب || الاثنين : ثلاثة ك .

وسواء جعلت الثقيلة ضعف الحادة التي . من البعد المتفق بالاتفاق الأول ، أو جعلت الحادة نصف الثقيلة التي في البعد المتفق بالاتفاق الأول ، فتكون الأبعاد المتفقة بالاتفاق الثاني على اعتبار هذه الأقسام الأربعة ، وتدخّل في قسمين : قسم زائد ، وقسم ناقص — أعنى بالقياس إلى الذي بالكل — وواحد في أقسام الزوائد يرجع إلى الاتفاق الأول، وهو الذي على نسبة الذي بالكل والخمسة — أعنى الذي البعد المضاف فيه إلى الذي بالكل هو الذي بالخمسة — ، حتى تكون أعدادها : اثنين ، ثلاثة ، ستة . فتكون فيه نسبة الستة إلى الاثنين مؤلفة من نسبة الستة إلى الثلاثة ، والثلاثة إلى الاثنين ، وهي نسبة الذي بالكل ونسبة الذي بالخمسة ، ونسبة الطرفين نسبة الثلاثة الأضغاف . وأما ما بعده هذه النسبة فلا يرجع شيء منه إلى النسبة الأولى ، أعنى التي اتفقاها الاتفاق الأول .

١٠. فنحن نضع اوحين ، أحدهما للاتفاق الثاني الزائد ، والثاني للاتفاق الثاني الناقص .

(١-٢) التي .. الحادة : ساقطة من كا . || أوجلت ... الأول : ساقطة من سا .

(٣) الأربعة : أربعة ه .

(٤) إلى : ساقطة من سا .

(٥) المضاف : المضاعف ل .

(٧) الثلاثة : + ومن نسبة ب ، ج ، دم .

(٨) الأضغاف : أضغاف ب ، ج ، دم || غلا : ولاج ، دم .

(٩) الاتفاق : اتفاق ج ، دم ، سا ، ل .

(١٠) الناقص . الزائد سا .

[١]

جدول نسبة الزائد عن مخرج ترتيب الأعداد

الأفراد على النظم الطبيعي مبتدأ من ثلاثة	الأعداد على النظم الطبيعي مبتدأ من خمسة
٣	٥
٤	٧
٥	٩
٦	١١
٧	١٣

[٢]

جدول نسبة الضعف والجزء

الأفراد على النظم الطبيعي	الأعداد على النظم الطبيعي	الأفراد على النظم الطبيعي	الأعداد على النظم الطبيعي
٢	٥	٨	١٧
٣	٧	٩	١٩
٤	٩	١٠	٢١
٥	١١	١١	٢٣
٦	١٣	١٢	٢٥
٧	١٥	١٣	٢٧

جدول نسبة الزائد جزءا من مخرج على ترتيب
الأفراد المتوالية

الأفراد على النظم الطبيعي مبتدأ من خمسة	الأعداد المتفاضلة بأربعة أربعة مبتدأ من ثمانية
٥	٨
٧	١٢
٩	١٦
١١	٢٠
١٣	٢٤
١٥	٢٨

جدول نسبة الزائد بجزئين

نسبة الضعف والخمسين		نسبة الضعف والثلثين	
أعداد متفاضلة بأثنى عشر أثنى عشر	أعداد متفاضلة بحجة خمسة	أعداد متفاضلة بثمانية ثمانية	أعداد متفاضلة بثلاثة ثلاثة
١٢	٥	٨	٣
٢٤	١٠	١٦	٦
٣٦	١٥	٢٤	٩
٤٨	٢٠	٣٢	١٢
٦٠	٢٥	٤٠	١٥
٧٢	٣٠	٤٨	١٨

ملاحظة : لم تظهر هذه الجداول في ك ، كا ، دم . وهي في ج غير مبررة ، أما في ه فإن الأعداد الواردة في الحفلين الثاني والرابع من القسم الأعلى من الجدول رقم (٢) لم تظهر . وفي ج ، ه أيضا — في القسم الأعلى من الجدول رقم (٢) — وردت أرقام الحقول الأربعة كلاهما الأخر . أما في ب فبالإضافة إلى الجدولين المبينين أعلاه يوجد جدولان آخران أحدهما « لوح الانفاق الثاني الزائد » والآخر « لوح الانفاق الثاني الناقص » ولم أستطع إثباتها هنا لأن الصورة الموجودة لدى عن المخطوط غير واضحة وهذان الجدولان مقطوعان في جز منهما [المحقق] .

فيتين لك من امتحان هذه الألواح : أن جميع الأبعاد التي نسب نعمها نسبة الضعف والجزء متفقة بالاتفاق الثاني ، وكذلك جميع الأبعاد التي نسب نعمها نسبة الضعف والجزأين — وهذان من جملة الزائد . — وأن جميع الأبعاد التي نسب نعمها نسبة الزائد وأجزاء من مخرج على ترتيب الأعداد المتوالية فهي متفقة بالاتفاق الثاني ، مثل : الزائد بثلاثة أرباع ، وأربعة أحماس .

وكذلك أيضا جميع الأبعاد التي نسب نعمها نسبة الزائد جزءا من مخرج على ترتيب الأفراد المتوالية فهي متفقة بالاتفاق الثاني مثل : الزائد بثلاثة أحماس ، ونحسة أسباع ، وسبعة أتعاس ، وهي من جملة الناقص .

ثم يجتمع لك من جميع ذلك أن نسب الأضعاف والزائد جزءا ، ونسب الضعف والجزء ، والضعف والجزأين ، والمثل وأجزاء من مخرج على ترتيب الأعداد المتوالية ، أو ترتيب الأفراد المتوالية ، متفقة ؛ وسائر ذلك غير متفق .

تمت المقالة الأولى

(١) نعمها : نعمتاج ، دم .

(٣) وهذان : وهذا سا ، ل ، ه ، || وأجزاء : أجزاء . ه .

(٦) جزا : أجزاء . ه .

(٧) مثل الزائد : ساقطة سن ل .

(٨) وسبعة أتعاس : ونحسة أسباع سا .

(٩) لك ساقطة من ب || جزا : أجزاء ب ، ج ، دم .

(١٠) والمثل : من المثل سا .

(١١) أو ترتيب الأفراد المتوالية : وترتيب الأفراد سا .

(١٢) الأولى : + والحمد لله شكرا والصلاة على سيدنا محمد وأهل بيته الطاهرين وسلامه ك ؛ + ولواهب

العقل الحمد بلا نهاية سا .

المقالة الثانية

المقالة الثانية

- زيد أن نتكلم في هذه المقالة على أصولٍ تحتاج إليها ، وتلك الأصول : تعريف الحال في كيفية جمع الأبعاد ، وتفريقها ، وتضعيفها ، وتنصيفها ، وقسمتها أى أقسام أرادت . وأستحب لمن آثر أن ينظر في هذه الأصول ، أن يضيف إلى ذلك مطالعة ما أورده أفليدس في كتابه المعروف بالقانون ؛ وإن أحب محب أن يلحق ذلك الكتاب كما هو بهذا الموضوع ، كان قاصدا قصد الصواب .

الفصل الأول

في جمع الأبعاد بعضها إلى بعض وتفريقها بعضها من بعض

- لنتكلم الآن في جمع الأبعاد بعضها إلى بعض ، وتفريقها بعضها من بعض . وجمع البعد إلى البعد هو أن تجعل إحدى نعمتيه مشتركة مع البعد الآخر إما إلى جانب الحدة ، وإما إلى جانب الثقل .

أما من جانب الثقل فتجتمع منه نسبة الطرفين ، مثاله : إذا كان عندنا بعد على نسبة الذى بالأربعة ، وكان — مثلا — عندنا بعد إحدى نعمتيه ثمانية والأخرى ستة ، فإذا

-
- (١) بسم الله الرحمن الرحيم المقالة الثانية من الموسيقى سا ، ك .
 (٢) زيدان : ساقطة من سا ، ك ، كا ، هـ .
 (٣) الأبعاد : الاعداد ب || وتنصيفها : ساقطة من ك ، كا . || أقسام : الأقسام ب .
 (٤) الأصول القولك ، ل ، هـ .
 (٥) افليدس : أفليدس ، ج ، دم ، ك || يلحق : ينظر ويلحق سا .
 (٦) الفصل الأول : فصل ب ، ج ، سا ، ك ، كا .
 (٨) في ... بعض : ساقطة من ج ، سا ، ك ، كا ؛ في الجمع والتفريق هـ .
 (٩) جمع : جميع ج ، دم || وجمع : وجميع ج ، دم .
 (١٢) اما ... الثقل : ساقطة من ب ، ج ، دم ، سا ، ك ، كا ، ل . (١٣) عددا : عندك .

وأما إن أردنا أن نضيف من جانب الحدة فإننا فعل ما فعلنا، لكننا نضرب أحد المجموع إليه في أقل المجموع ليكون الواسطة — وذلك مثل ثلاثة في تسعة، فيكون سبعة وعشرين — وتترتب أعدادها هكذا :

٣٦ ٢٧ ٢٤

- ٥ وإنما ينبغي لك أن تفعل هذا إذا لم يتفق لك أن تجد الأعداد الموضوعه متصلة ، أو لم يمكنك أن تجد النسبة مع حفظ أحد البعدين على عدده ، وذلك لأنه إذا كان موضوعا لك نسبة تسعة إلى ثمانية ، وأجبت أن تضيف إليها الذي بالأربعة ، أو كان الأمر بالعكس فنظرت : هل تجد للثمانية عددا صحيحا على نسبة الذي بالأربعة ؟ ، فوجدت الستة يوافق إضافتها إلى الثمانية مرادك ، استغنيت حينئذ عن العمل الذي أوأنا إليه .
- ١٠ وليس أيضا كما عملت العمل الذي أوأنا إليه يخرج لك أول الأعداد المتوالية على تلك النسبة ، بل ربما خرج على نحو ما أوأنا إليه لك في هذا المثال ؛ وكان ليس على النسبة الأولية ؛ فإنه لم يخرج لك أحد وجهي الحساب الذي علمنا له أعدادا أولى في نسبتها ، بل الأعداد الأولى في نسبتها هي الأعداد التي لوحناها لك في المثال قبل التعليم .

- فإذا علمت ما علمناكه فإليك أن تنظر : هل هي أقل الأعداد على نسبتها؟ وأن تطلب منها أقل الأعداد على تلك النسبة — إن لم تكن وجدتها على أولية تلك النسبة — ولك أن لا تستغل بذلك .

واعلم أنه إذا امتحن جميع الأبعاد على الطرق المعلومة خرج منها : أن كل بعدين متتاليين إذا جمعا وكان سمي زيادة أكبرهما زوجا ، مثل مثل وسدس ومثل وسبع ، كان

- (١) جانب : + هذه ك || الحدة : الحادة ل . (٢) ليكون : فيكون ، ج ، د ، هـ ، س ؛ ولكن هـ .
 (٦) أر : وج ، د م .
 (٧) إليها : إليه سا ، ك ، كا ، هـ .
 (٩) الستة : النسبة ج ، د ، ب .
 (١٠) وليس ... إليه : ساقطة في ب .
 (١١) خرج : يخرج هـ || ك : ساقطة من ل .
 (١٤) تطلب : بطلت ج ، د م .
 (١٧) الأبعاد : الأعداد ب ، ج ، د ، م ، هـ ، .
 (١٨) سمي : يسمى ل || مثل : بمثل ج .

الحاصل بمدا تسمى زيادته نصف سمي زيادة الأكبر ، مثل أن يكون ههنا الزائد ثلثا .
وإن كان ههنا سمي الزيادة فردا ، مثل : جمعنا الزائد ثلثا والزائد ربعا ، كان سمي زيادة
الخارج ضعف سمي الزائد ، فكان ههنا مثل وثلثين .

فيظهر لك من هذا الامتحان أيضا : أن مجموع مثل وربع ، ومثل وجزء من خمسة
عشر ، هو : مثل وثلث ، ومجموع الذي بالكل والذي بالخمس هو ثلاثة أضعاف ، ومجموع
الذي بالكل والذي بالأربعة هو ضعف وثلثان .

وأما تفريق الأبعاد بعضها من بعض ، فهو عكس الجمع ، وعلى مقتضى أحكام العكس .
ومعنى قولنا تفريق البعد الأصغر من الأعظم هو أن نجعل إحدى نعمتي البعد الأعظم
مشتركة ، ونضيف إليها نعمة على مناسبة البعد الأصغر ، تكون واسطة بين نعمتي البعد
الأعظم ، وتبقى لها نسبة مع النعمة الأخرى على نسب إحدى الأبعاد ، فتكون تلك النسبة
هي الباقية بعد التفريق . وهذه النعمة المتوسطة ربما جعلت في جانب الثقل ، وربما جعلت
في جانب الخفة . وفي جميع الأحوال فإننا ننظر : هل نجد أعداد النسبتين بالحالة المغنية
عن العمل على نحو ما ذكرنا في الباب المتقدم ؟

فإن وجدنا فقد كفيينا ، وإن لم نجد ، رتبنا أعداد البعدين ، وليكن البعدان بعد الذي
بالخمس والطيني ، فنضرب ثقيلة الأكبر في حادة الأصغر فيكون - في مثالنا -
أربعة وعشرين ، ونجمله بواسطة ، ثم نضرب الثقيلة في الثقيلة ، فيكون

(١) سمي : ساقطة من كا .

(٢) ههنا : ساقطة من ب .

(٩) مشتركة : مشاركة كا || تكون : فتكون ب .

(١١) المتوسطة : المتوسطة دم . (١٢) المغنية : المغنية ك .

(١٤) نجد : + ق قد ب ، ج ، د ، هـ . (١٥) بالخمس : بالأربعة ب .

(١٤ - ١٦) $\frac{24}{18} = \frac{4}{9} \times \frac{3}{3}$ تقيل الأكبر \times الحاد الأصغر .

$24 = 9 \times 3$ التقيل \times التقيل .

$18 = 9 \times 2$ حاد الأكبر \times التقيل الأصغر [الخفي] .

ههنا سبعة وعشرين ونجمه الحاشية الكبرى، ثم نضرب حادة الأكبر في ثقبلة الأصفر، وهو ههنا ثمانية عشر ونجمه الحاشية الصغرى . فترتب أعداده هكذا : ١٨ ٢٤ ٢٧ ويكون الباقي بعد التفريق الذى بالأربعة .

- فإن أردنا من جانب الحدة ضربنا عدد أحد الأكبر - وهو اثنان - ، في أحد الأصفر - وهو ثمانية - ، فيجتمع ستة عشر وهو عدد الحاشية الصغرى ، ثم ضربنا الأثقل من الأكبر في أحد الأصفر ، فيكون المجتمع ههنا أربعة وعشرين ، ونجمه الحاشية الكبرى ، ثم نضرب أثقل الأصفر في أحد الأكبر فتكون الواسطة - وهى ههنا ثمانية عشر - ، وترتب الأعداد هكذا :

١٦ ١٨ ٢٤

١٠. وأنت إذا علمت هذا ، وامتنحت ، وجدت أن التفريق يخرج لك البعد الباقي على مقتضى عكس ما علمناك في الجمع .

الفصل الثانى

في التضعيف والتضيف

- ولنتكلم الآن في تضعيف الأبعاد وتضيفها . فأما تضعيف البعد فهو : أن يضاف إلى إحدى نعمتي نعمة أخرى تجعلها مشتركة بين بعدين متساويين ، أعنى في أن النسبة التى بين نعمتي كل واحد منهما هى النسبة التى بين نعمتي الآخر ، حتى إن كان أحد البعدين طينينا كان الآخر طينينا ، أو كان الذى بالخمسة كان الآخر كذلك .

(٢) ١٨ : ١٩ كما ١٨ : ١٤ ٢٧ ب .

(٩) ١٨ : ١٩ د .

(١٢) الفصل الثانى : ضل ب ، ج ، سا ، هـ ، ساطعة من ك ، كا ، ل .

(١٣) فى الضعيف والتضيف : ساطعة من سا ، ك ، كا ، ل ؛ فى تضعيف الأبعاد وتضيفها .

(١٤) ان : اذاب ، ج ، د .

فإذا أردنا - مثلا - أن نضعف الذي بالخمسة : ضربنا عددي نعمتيه كلا منهما في نفسه ، فكان المجتمع منهما : أربعة وتسعة - وجعلناهما الطرفين ، وضربنا أحد العددين في الآخر فكان : ستة - بفعلناه الواسطة - ، وترتيب أعداده هكذا : ٤ ٦ ٩ فيخرج لك المجتمع على نسبة ضعف وربع ، وهو من جملة الأبعاد المتفقة بالاتفاق الثاني .

وإذا استعملت أنت هذه الطريقة في تضعيف سائر الأبعاد ، خرج لك ضعف الذي بالكل على نسبة أربعة إلى الواحد ، وضعف الذي بالأربعة على نسبة مثل وسبعة أتساع ، وهو متفق بالاتفاق الثاني ، وضعف الطينى على نسبة مثل وسبعة عشر جزءا من أربعة وستين ، وهو غير متفق بالحقيقة .

واعلم أن مضغفة أبعاد الزائد جزءا كلها غير متفق ، إلا مضغف الذي بالخمسة ، ومضعف الذي بالأربعة ، فانهما متفقان بالاتفاق الثاني ، لكنه قد يقع في تضعيف الأبعاد الخنية ، ما يقارب المتفق وإن لم يكن متفقا ، مثل : - ضعف الطينى ، فإنه وإن كان غير متفق ، فليس بشديد البعد عن نسبة مثل وربع وكثيرا ما يستعمل بدله ، وكذلك ضعف الزائد عشرا يقارب مثل وخمس ، وضعف الأول من أوساط اللحنيات - ولانسهما الفضلات - تقارب مثل وسدس . وضعف الذي بعده يقارب مثل وسبع ، وضعف الثالث يقارب مثل وثمان ، فلذلك يعد نصف الطينى .

وأما تنصيف البعد ، فإما يكون تنصيفا بالحقيقة إذا كان على عكس التضعيف ، وذلك أن تقسم البعد إلى بعدين متساويين ، ولا شك أن ذلك إنما يكون بواسطة هندسية ، وأن ذلك لا يتأتى إلا إذا كان العددان مجذورين ، فيكون مضروب أحدهما في الآخر مجذورا ، ويكون جذره واسطة .

(٢) الطرفين : طرفين ك . (٤) لك : ساقطة من سا .

(٧) نسبة أربعة : نسبة مثل وأربعة ب ، ج ، د ، م || مثل : + وأربعة إلى الواحد ج || أتساع :

أسباع سا . (١٠) مضغفة : مضغف ه .

(١١) في : ساقطة من ك . (١٣) بشديد : شديد كا .

(١٥) مثل : مثل ومثل سا . (١٦) نصف الطينى : نصفا للطينى سا ؛ نصف طينى ب .

(١٩) لا : ساقطة من ج || في الآخر : ساقطة من سا .

وأما إذا لم يكن العدان مجذورين ، بل كان مثل عددى الذى بالخمسة ، أو عددى الذى بالأربعة ، فلا سبيل فيهما إلى إيقاع نسبة متطوق بها تكون واسطة هندسية ، فإذن إنما يمكن أن يوقع بينهما واسطة تأليفية أو عددية .

وأنت تعلم مما قد مضى لك أن النسبة التى تفرق بواسطة عددية تؤدي إلى نسبتين ، هى بعينها النسبة التى تفرق بواسطة تأليفية من حيث تؤدي إلى تينك النسبتين ، لكن الخلاف فى ذلك حكم التفاوت فى التقديم والتأخير ، فإن العددية ترفع النسبة العظمى عند العدد الأقل ، والتأليفية ترفع النسبة العظمى عند العدد الأكبر .

وإيقاع الواسطة العددية للتصنيف سهل ، فإنك إذا ضربت عددى الطرفين كلا فى اثنين وأثبتهما ، وأخذت الفضل بينهما ونصفته — فنصبت من الأكبر أو زدت على الأصغر — نخرج لك التصنيف بالواسطة العددية .

مثاله : أن تضرب الثمانية والتسعة من عددى الطينين فى اثنين — أى تضعه — فيخرج لك ستة عشر ، وثمانية عشر ، ثم تجد الفضل بينهما اثنين ، فتأخذ نصفه وتزيده على ستة عشر ، أو تنقصه من ثمانية عشر ، فتكون قد نصفت بالواسطة العددية ، ونخرج أحد العددين الزائد جزءا من ستة عشر ، والآخر الزائد جزءا من سبعة عشر ، وهذا التصنيف يوافق التصنيف الهندسى فى المجذورات ، فيخرج ، ما يخرج ذلك .

وأما إذا أردنا أن نخرج هذه الواسطة تأليفية : فإننا نفرق النسبة الكبرى التى خرجت بالواسطة التأليفية ففريتا من جهة النقل ، فتخرج الواسطة تأليفية ، أو تحمل على جهة أخرى . فقد علمت أن نسبة جميع الفضل فى هذه الواسطة — وهو معلوم — إلى فضل

(١) كان : كانا ه || عددى : عدد دم ، ل ، ه ، ا || عددى ... بالخمسة : ساقطة مزج .

(٢) نسبة : واسطة جا ، سا ، ك ، كا || تكون : فتكونك .

(٤) بواسطة : بنسبة ب ، ج ، دم .

(٦) التفاوت : الفارق دم || التقديم والتأخير : التندم والتأخر ج ، دم .

(١١) أى تضعه : ساقطة من سا || تضعه : تضاعفه ب ، ج ، دم .

(١٣) نصفت : نصفه ج ، دم || ونرج : + لك ك .

(١٦) تأليفية : + فلا يخرج ل ، ه .

الواسطة على الأصغر - وهو مجهول - كنسبة جميع الأكبر والأصغر إلى الأصغر - وهما معلومان - . فتضرب الحاشية الصغرى ، وهي ثمانية في جميع الفضل ، وهو واحد ، وتقسمه على مجموع الحاشيتين ، وهو سبعة عشر ؛ فتخرج ثمانية أجزاء من سبعة عشر ، وهو فضل الواسطة على الأصغر .

• وأما إذا أردنا أن نقسم البعد أقساما أخرى غير التنصيف ، فيصعب أن تراعى فيها الوسائط التأليفية ، على أن ذلك متأت من استعمال القانون الأول من القانونين في الواسطة التأليفية ، لكن الأسهل علينا أن نوقع الوسائط عديدة ، وذلك بأن تضرب الحاشيتين في العدد الذي نريد أن تكون عليه القسمة ، مثل : الثلاثة إن أردنا ثلاثة أقسام واستخراج الثالث ، فتكون في البعد الذي كلاً ما فيه في هذه الأمثلة أحد الطرفين أربعة وعشرين ، والآخر سبعة وعشرين ، ثم نأخذ الفضل - وهو في هذا الموضع ثلاثة - فنأخذ منه واحدا نزيده على الأصغر - وهو أربعة وعشرون - فيصير خمسة وعشرين ، ونأخذ واحدا آخر فنزيده على هذه الواسطة فتصير ستة وعشرين ، فإذا أردنا أن نزيد الواحد الباقي لم يقع واسطة ، بل حصل سبعة وعشرون وهو الطرف ، فبهذا الطريق في قسمنا بعد الزائد ثمنا بثلاثة أقسام .

١٥ وأقل ما يحسن قسمته إلى أربعة أقسام ليؤخذ ربه ، هو البعد الطينى ، فإن البعد إذا كان أقل من ربع طينى كان خسيسا في المسموع ، وكذلك حال الخمس من الزائد سدسا ، ولم يستعمل الذى بالكل مرتين مفعولا إلى أكثر من أربعة عشر بعدا ، والذي بالكل

(٦) الوسائط : الواسطة ج ، دم || متأت : سياج ، دم || القانونين : القوانينج || في :

فه ب ، ج ، دم ،

- | | |
|--|------------------------------|
| (٨) مثل : من مثل سا . | (٩) الطث : الثلاث سا . |
| (١١) ونأخذ : + منه هـ | (١٢) أن تزيد : ساقطة من كا . |
| (١٣) وعشرون : وعشرين سا | |
| (١٦) خسيسا : خيثاك في المسموع : ساقطة من سا . | |
| (١٧) يستعمل : استعمل سا أكثر : الأكثر سا . | |

ففعولا إلى أكثر من سبعة أبعاد، والذي بالخمسة إلى أكثر من أربعة أبعاد تحيط بها خمس نغم، والذي بالأربعة إلى أكثر من ثلاثة أبعاد تحيط بها أربع نغم، والطيني أكثر من بعدين .

وإنما دعا إلى ذلك حسن اختيار لا ضرورة، وذلك لأنهم لما آثروا أن يفعلوا

- ٥ ما نشرحه لك . من تضمين الأبعاد الوسطى في البعد الذي هو أكثر الأبعاد، لم يمكن أن يضمن أكثر من أربعة أبعاد من الذي بالأربعة، أيها قُرن به طينتي كان الذي بالخمسة، فوجب من ذلك أن يودع الذي بالأربعة ما يجب أن يرتب في اللحن من الأبعاد الصغار المتقاربة النغم، المستعدة لكثرة التصرف فيها مع سهولة الانتقال عليها لقرب بعضها من بعض في الحلوq اتى عليها بالجملة بناء الألحان على ما تدرى، ولذلك تسمى لحينات؛ لم تكن هناك فرجة إلا الذي بالأربعة، وكانت قسمته على بعدين توجب بين النغم تباعدا ١٠ . فرطا أيضا، وفي عددها قلة، وقسمته على أربعة توجب بين النغم تقاربا محسوسا، فوجدوا لإيداعه من ثلاثة أبعاد حسنا معتدلا، وأجرى الأمر على ذلك، وسمى الذي بالأربعة، مضمنا ثلاثة أبعاد، جنسا .

ونحن سنشرح هذا أفضل شرح بمشيئة الله .

- (١) أبعاد : اعدادا || خمس : أربعة ب ؛ خمسة ما .
 (٢-١) خمس ... بها : ساقطة من ب .
 (٢) أربع : أربعة ب ، ما . (٣) بعدين : ثلاثة أبعاد ما .
 (٦) أيها : وأيها ما || به : بها ، ما ، ك ، ك ، هـ . (٧) يودع : يولدج .
 (٩) لحينات + اذ هـ (١٠) فرجة : فردية ب ، ج ، د || توجب : تؤدي ب .
 (١١) النغم تقاربا : ساقطة من د . || محسوسا : + أربعها هـ ، ك ، ل .
 (١٢) فوجدوا لإيداعه : فوجدوا إيداعه ك ، ك || معتدلا : + حسا || فوجدوا... ثلاثة : فوجدوا إيداعه من ثلاثة ب . (١٣) بالأربعة ... مضمنا : ساقطة من ج .
 (١٤) الله : + عزوجل . تمت المقالة الثانية من الموسيقى ولواهب العقل الحد بلا نهاية ما ؛ + تمت المقالة الثانية من الموسيقى بحمد الله ومنه والصلوة والسلام على المبعوث بشرايع الاسلام وعلى اله وصحبه ك ؛ + وهو نه ك ؛ + عزوجل هـ ؛ + تعالى ج ، د ؛ + وصل الله على راله أجمعين ل ؛ + تعالى تمت المقالة الثانية ب .

المقالة الثالثة

المقالة الثالثة

الفصل الأول

في الجنس وقسمته إلى أنواع

- الجنس كما علمت هو الذي بالأربعة مقسوما إلى أبعاد ثلاثة تسمى أنواعه ، وهي الأبعاد الخمنية ؛ ومن الناس من لا يسمى تلك الأبعاد أنواعا بل هيئة القسمة ، فإن الذي بالأربعة قد يمكن أن يقسم بإبداع الأبعاد المختلفة قسما مختلفة ، وهو — من حيث هو الذي بالأربعة — واحد محفوظ ، وكل قسمة كأنها تحدث تحت الواحد نوعا خاصا . والسبب في هذه القسمة : أن اللحن لا يتم تماما فائقا بأبعاد قليلة ونعم يسيرة ، بل يحتاج إلى كثرة من عدد النغم . ثم الأبعاد الكبار والوسطى قليلة العدد لا تفرز بإيقاعها في اللحن عدد نغم ؛ وأيضا فإن ما بين أطرافها بعد فاحش غير معتدل ، يعسر على الحلوق التصرف الكثير عليها ؛ والفاحش ، والذي لا اعتدال فيه ، والذي لا يسهل مما كاته بالحلوق

(١) بسم الله الرحمن الرحيم المقالة الثالثة من الموسيقى سا ، ك || المقالة الثالثة : + من الموسيقى ك ، ه ؛ + من الموسيقى من كتاب الشفاء في الكلام في الجنس وقسمة الذي بالأربع إلى ثلاثة أقسام خمسة فصول فصل في مائة الجنس وقسمة الذي بالأربع إلى ثلاثة أقسام وبيان سبب الحاجة إلى قسمة (الآفة الذكر) والسبب بتخصيص الذي بالأربعة بالقسمة إلى ثلاثة أقسام لا أقل ولا أكثر وسبب تسميته تلك أقسام جنسنا نج .

(٢) الفصل الأول : ساقطة من ك ، كا ، ل ؛ فصل ه ؛ ساقطة من ب .

(٣) في أنواع : ساقطة من ب ، ج ، ك ، كا ، ل .

(٥) الهيئة : الثنيات ج .

(٧) كأنها : كأنه ك ، كا ، ل ، ه || خاصا : واحدا ج .

(١٠) بعد : بددا سا . (١١) والفاحش : + هوب ، ج ، دم .

ولا يشاكل المذهب الطبيعي غير مقبول في الطبع ، كما أن الصغار جدا غير مقبولة في الطبع لتشاكلها في السمع ، وصعوبة تقطيعها على الحلق .

وليس التذاذ النفس بالنغم هو لاتفاقها فقط كيف اتفق ، بل إنما يتم الإلتذاذ بأمور أخرى تنضاف إلى الاتفاق ، مثل : كون الأبعاد بعد الاتفاق متناسبة التقطيع ، وكونها فاضلة في بابها — فإن بعض الاتفاقات أفضل من بعض لما يعمل عليها من صيغة الانتقال وصورة الإيقاع — ، وكون الغالب من الأبعاد معتدلا .

فإن الصغار إذا ترادفت كثيرا حقرت ، ولم يتم لها في النفس بهاء ، والجار إذا لم تخلط بالصغار الكثيرة ، واستعملت وحدها نغمت ، وكانت فوق أن تلتذ بها النفس التذاذها بالمعتدل ، وشق على الحلقو التصرف فيها ، لما يلزم الحلقو من انتقال عن هيئة محدثة للحن إلى هيئة مضادة لها أو كالمضادة لها ، فلا يكون التكثر من ذلك مطبوعا ، والطبع هو المستدعى إلى الصناعة لتطابقه .

فتمام اللحن متعلق بنظام الأبعاد المعتدلة وهي اللحنيات الجكار ، وما هو أكبر منها أو أصغر ، وإنما تؤنس النفس فرحاً بالمعتدلات حتى يقع حلالها .

ويكون الانتقال الغالب إنما هو على نغم متناسبة ، لا يقع فيها انتقال عن نغمة إلى قريبة منها جداً ، ولا إلى بعيدة منها جداً . فإن الانتقال عن النغمة إلى بعيدة منها يوهم إفراطاً ومشقة ، وكأن النفس قد منيت بحركة شاققة ، والانتقال من النغمة إلى قريبة منها يوهم

(١) في الطبع : بالطبع ، ك ، هـ . (٣) لاتفاقها : لا يفارحاج .

(٥) لما : وكما || صيغة : صنعة ك ، هـ .

(٧) تخلط : تخلطج ، دم . (٨) نغمت : بنغمتج || النفس : ساقطة من سا .

(٩) بالمعتدل : المعتدل ب ، ج ، دم ، ل || انتقال : الانتقال ب .

(١٠) كالمضادة : كالمية المضادة ك . (١١) لتطابقه : لتأبله ك .

(١٣) أو أصغر : وأصغر ك || فرحاً : مزجاً ك ، هـ ؛ مرحاب ، ج ، دم ، ل .

|| حتى : لاها .

(١٥) ولا ... جدا : ساقطة من ب

كسلا وتبلدا، ويعرض للنفس معه شبه فتور — على أن الأمور الخارجة عن الحد قد تلائم وتلد في أحوال وأبواب، وإذا كانت مختلطة بالامتدلات — تأمل هذا في سائر المحسوسات.

فالذي حصل لك بما أوردناه هو : أن الكبار من اللحنيات هي التي عليها الموعول في تأليف الألحان، فيجب أن تكون النغمة المرتبة من أحد نغم اللحن وأتقلها يكون ترتيبها ترتيباً يؤدي إلى انتظام الأبعاد اللحنية منها ، ويجب مع ذلك أن تكون الأبعاد الوسطى والصغار مهياة فيها ما أمكن .

ولما اعتبر هذا ، وكان أعظم الأبعاد هو الذي بالكل مرتين ، وإنما يمكن أن يحصل فيه الأبعاد اللحنية ، والتي هي أعظم منها مراً — إذا أودع الأبعاد الكبار ، ثم أودع الكبار الأوساط ، ثم أودعت الأوساط اللحنيات — فيكون هذا البعد قد أودع اللحنيات بإيداعه أبعاداً أكبر من اللحنيات قد أودعت اللحنيات ، فأوجد فيه كل واحد من الذي بالكل ، وزال الثقل عن الأبعاد الكبار ، ثم أودع كل واحد من الذي بالكل ما احتمله من الأوساط — وإنما يحتمل الذي بالأربعة والذي بالخمسة من كل واحد منها واحداً في أول الأمر — ، فحصل في الذي بالكل مرتين : اثنان من الذي بالأربعة ، واثنان من الذي بالخمسة ، يجمع من الذي بالأربعة مع الذي بالخمسة بعد الذي بالكل .

ثم الذي بالخمسة قد يحتمل إيداعه الذي بالأربعة وطنينى — وكيف لا وهو يفضل عليه بطنينى — ، فإذا أودع الذي بالخمسة الذي بالأربعة : حصل في كل واحد من الذي

(١) معه : منها ، ب ، ج ، د ، دم .

(٢) مختلطة : مختلط ك .

(٤) النغمة : النغم سا ، ه || من : بين نغ ، ج ، جا ، دم ، سا ، ك ، كـ ، ل ، هـ ، ها ، || اللحن :

اللحنين سا ، ل .

(٥) والصغار : والكبار ، ب ، ج ، دم ، سا ، لـ ، كـ ، كا .

(٨) والتي هي : وهي التي ج ، دم || معا : ساقطة من ك . || الكبار : ساقطة من ب ، ج ، د ، دم

(١٠) أكبر : أكثر ج ، دم ، ل .

(١١) وزال ... بالكل : ساقطة من دم . (١٣) في : ساقطة من دم .

(١٥) قد : وقد ب || وطنينى : ساقطة من ب ، سا .

(١٥ — ١٦) وطنينى ... حصل : ساقطة من كا .

بالكل بعدان من الذى بالأربعة وطنينى ، وحصل فى الذى بالكل مرتين ، أربعة أبعاد من الذى بالأربعة وطنينيان . وذلك آخر ما انتهى إليه عملنا هذا إلى هذا الوقت .

على أن كل واحد من الذى بالأربعة يحصل من جمعه إلى الطنينى بعد الذى بالخمسة ، فهذه القسمة لم تخرج من الأبعاد الخنئية إلا طنينيان — ولا بد من الأبعاد الخنئية — ، وليس فى هذه القسمة فرجة تملأ أبعاداً لحنية غير الذى بالأربعة ، فههنا أربع فرج محتلة للحنيات احتمالات مختلفة بمسب تفصيلات مختلفة ، فلذلك يسمى الذى بالأربعة جنساً . فلما حاولوا إيداءه للحنيات ، كان المعتدل ما أو ماناً إليه ، وهو أن يودع ثلاثة أبعاد للسبب الذى ذكرناه .

وقد أعان هذا السبب سبب من جهة الآلة وهو : أن الحاجة مسّت فى تقدير النغم إلى الدساتين ، واضطرت إلى أن يستعمل عليها الأصابع ، وعسر فى ابتداء الأمر أن يحرك الكف والأصابع معاً ، ففرض على الكف السكون وعلى الأصابع الحركة ، وكان القدر الذى يلزمه الكف ساكناً وتتصرف عليه الأصابع متحركة من طول الآلة المعتدلة هو ربه ، فشدت على الربع أول الدساتين منسوباً إلى الخنصر ، وشغلت الإبهام بانضبط ، وبقي للثمنصر فيما بين حدى ذلك الربع أصابع أربعة ، وتعدت استعمال الوسطى والبصر معاً حيث تستعمل الخنصر والسبابة ، فاستعمل معهما إما الوسطى دون البصر ، وإما البصر دون الوسطى ، فارتسمت نغم أربع : مطلق ، وسبابة ، ووسطى وخنصر ، أو مطلق وسبابة وبنصر وخنصر ، وهى نغم أربع تحيط بأبعاد ثلاثة . فهذا كل السبب فى الحاجة إلى قسمة الذى بالأربعة إلى أبعاد ثلاثة ، وجمله أصلاً ، وتسميته جنساً .

(١-٢) وطنينى... بالأربعة : ساقطة من ب .

(٢) عملنا : علناج ، فلناكا ؛ علناك .

(٥) فرجة : فرقة ج . (٧) المعتدل : المحتل .

(١٢) هو : وهوب ، ج ، دم .

(١٣) الربع أول : ساقطة من سا || للثمنصر استعمالاً للثمنصر ج ، دم .

(١٤) تستعمل : استعمال ب . (١٥) الخنصر : البصر ل . || وإما البصر : وأما الخنصر ج ، دم .

(١٦) نغم : نسب سا . (١٧) ثلاثة : ثلاث سا || كل : لك ب ، سا .

الفصل الثاني

في عدد الأجناس

قد أجمعوا على أن الأجناس ثلاثة : قوية ، ورخوة ، ومعتدلة ، ويسمى الرخوة : ملونة وتأليفية ، وتسمى المعتدلة : راسمة . قالوا : أما القوية فبالحق سميت قوية ، وأنا غير القوية فإنها تخيل إلى النفس ضعفاً ، ووهناً وانكساراً ، لأن النفس كأنها توقع عند سماع النغمة لحوق ما يوجب بعداً قويا ، فإذا لم تصادف متوقعها انخرلت يسيراً ، فتكون الراسمة كأنها تضرب رسم الانخزال ؛ كالتقاش الذي يتقدم فيضرب رسم الصورة ، ودن الملونة توفي الانخزال حقه ، كما أن التلوين بعد الرسم هو المكمل للنقش .

- فأما ماهية هذه الأجناس ، فإن قوما اختصروا الأمر فيها جداً ، وذلك لأنهم لما اتبى بهم المعاملة التي ذكرناها في باب إبداع الذي بالكل مرتين أبعاداً إلى أن بلغوا الذي بالأربعة أربع مرات وطنيني ، قنعوا من اللحنات بالطينيني ، ورأوا أن يودعوه الذي بالأربعة ما أمكن ، فأمكن مرتين وفضلت فضلة ، وصار الذي بالأربعة جنساً بتنايت القسمة ، وأخذوا يعتبرون هذه الفضلة ، فتخيل لهم منها أنها نصف طينيني ، فجعلوا هذه القسمة جنساً ، وقالوا : إن الذي بالأربعة قد حصل مثلنا بطينيني ونصف . وهذا هو الذي كرروا

(١) الفصل الثاني : الفصل الأول ؛ فصل ب ، ج ، سا ، ك ، كا ، هـ .

(٢) في... الأجناس : ساقطة من سا ، ك ، كا ؛ في ذكر الأجناس الثلاثة وهي القوية والراسمة والملونة

واشتقاق أساميا واختلاف العادات في استعمالها نج .

(٦) فإذا : وإذاب || متوقعها : موقعة سا || انخرلت : انخرلج ، دم ، سا ، ل .

(٨) بعد ... المكمل : بعد ... المتكمل ك .

(٩) فأما : ساقطة من ب || اختصروا : اقتصدوا ج || الأمر : لأمر ل .

(١٠) مرتين : ساقطة من ب ، ج ، دم ، ك ، كا ، ل || انتهى : انتهت ب ، ج ، دم .

(١٢) ما أمكن ... بالأربعة : ساقطة من ب . (١٣) يعتبرون : يهرون هـ || هنا : ساقطة من ب .

(١٤) كرروا : ذكرروا كا .

فيه الطينين ، ثم عادوا بعد ما فطنوا للفضلة ، وأحبوا أن يجعلوا هذا التكرير للفضلة ، فأودعوا الذي بالأربعة فضلتين ، فبقى بُعد كبير ظنوه طينينا ونصف ، بل ظنه كثير منهم الزائد نحسا ، ولما فطنوا للتصنيف ، فنصفوا الفضلة أيضا ، كما أنهم كانوا نصفوا الطينين عند أنفسهم ، بل كما أنهم كانوا نصفوا الذين بالكل مرتين ، ثم الذي بالكل أيضا فلما نصفوا الفضلة فطنوا أن نصفها ربع طينين وسموها إرخاء ، وجعلوها البعد المودع بالتكرير فأحدثوا جنسا من إرخاء وبعده هو ضعف طينين — وبعده على نسبة الزائد بها — ، فجعلوا الكائن من فضتين جنسا راسما ، والكائن من إرخائين جنسا ملونا ، وإنما جعلوا الكائن من فضتين جنسا راسما ، والكائن من إرخائين جنسا ملونا — وهو الجنس المتوسط — لأنه أقرب إلى الجنس القوي — لأن الفضلة أقرب إلى الطينين من الإرخاء — فهو لاء لم يعرفوا من الأجناس القوية إلا جنسا واحدا ، ومن الراسمة إلا جنسا واحدا ، ومن الملونة إلا جنسا واحدا ، وغلطوا في حسابهم أن هذه الفضلة نصف طينين غلطا جرهم إليه غلط الحس وقياس ردى .

وأما الذى نقول نحن ، ونرجو أن يكون أقرب إلى الواجب في نفس الأمر : أنه لما وجب بحسب الاختيار الأول أن نقسم الذى بالأربعة بأبعاد ثلاثة ، لم تحل الأبعاد التى تقع فيه إما أن يكون الغالب فيها الأبعاد الخفية القوية ، فيكون مجموع كل بعدين منه أعظم نسبة من الثالث فيسمى قويا ، أو لا يكون بل يكون في أبعاده بعد واحد هو أعظم نسبة من مجموع الباقيين ، فيكون جنسا ضعيفا . ثم لا يتخلو إما أن يكون ذلك البعد الواحد إن كان أكبر من المجموعين فهو أنقص من ضعف المجموعين ، فنسميه راسما ، أو يكون مع ذلك ليس أنقص من ضعف المجموعين ونسميه ملونا .

(٢) كبير : أكثر ج ، دم ؛ كثير ك || ظنوه : ظنوه ب .

(٣) للتصنيف : للتصف كا . (٤) الطينين ... نصفوا : ساقطة من ب ، ج ، د .

(٥) إرخاء : أرخاء ل ، أرخاء ج ، دم .

(٦) ضعف : نصف ب ، ج ، دم || نسبة : حسب سا .

(١٠) ومن ... واحدا : ساقطة من ل . (١١) حسابهم : حسابهم ب .

(١٣) قول : قوله سا . (١٤) الاختيار : الاختيار ه ، اختيار ب .

(١٦) منه : منها ج ، دم . (١٨) أكبر : ساقطة من ج .

وفي كتب أصحاب الموسيقى أن البعد الراسم ، وهو الذى يقع فيه بعدان من أوساط الحنئيات ، والملون ، وهو الذى يقع فيه بعدان من صغار الحنئيات ، لا يستعمل بعداهما إلا متلاصقين متوالئين ، يوردان مجموعين متسقين ، ويُفرد عنهما الثالث الكبير ، ولذلك يسمى نغمها نغم اتواتر ، وتسمى هى أبعاد التواتر . وهذا شئ ليس توجبه الضرورة ، ويشبه أن يوجه حسن الاختيار ، وذلك شئ مما لم تقف عليه ، فلم يستعمل فى بلادنا ألبتة جنس راسم ولا ملون ، وكانت طباعنا تنفر عنها إذا أجريت استحقالا لها فى جنب ما اعتادت* من القوية .

- واعلم أنه قد يمرض كثيرا أن يكون الجنس الأقوى قد أودع بعدين قورين متفقين وفضلة غير متفقة لكنها قريبة من المتفقة ، فيستعمل مثل ما عرض فى الجنس الطينئى ، فإن الفضلة التى يظن أنها نصف طينئى ، ليست نصف طينئى ، ولا هى متفقة ، ولكنها ١٠ قريبة من نصف طينئى وهو متفق . فلتكلم الآن فى الأجناس القوية .

الفصل الثالث

فى القول على الأجناس القوية

- معلوم أن البعد الذى على نسبة الزائد سدسا ، إذا أدخل فى الذى بالأربعة ، بقى الباقى على نسبة الزائد سبعا ، فإن أودع الباقى بعدين حتى يكون الذى بالأربعة قد أودع ثلاثة ١٥

(١) وهو : هو سا . (٢) والملون ... الحنئيات : ساقطة من ك || لا : ولا سا .

(٣) متسقين : متقسمين سا .

(٤) نغمها نغم : نغمتها نغمة ك ؛ نغمها نغم ب ، ج ، د ، هـ ، ل .

(٥) هنا يصادف نهاية الصفحة أ من الورقة ١٢٦ من ك ورتة البحث نجده على الصفحة ب من الورقة

١٩٥ من المخطوط [المحقق] .

(٩) قريبة : قريب ج ، دم || المتفقة : المنفج ج ، د هـ .

(١٢) الفصل الثالث : الفصل الثانى ل ؛ فصل ب ، ج ، سا ، ك ، كا ، هـ .

(١٣) فى ... القوية : ساقطة من سا ، ك ، كا ؛ فى باقى الكلام فيها هـ ؛ فى أصناف كل جنس من هذه

الأجناس الثلاثة وطريق استخراجها نج .

(١٥) الزائد : + ونسبة الزائد ج ، دم || سبعا : تسعا سا || بالأربعة : ساقطة من ك ، كا .

أبعاد ، كانت القسمة ليست من الأجناس القوية ، لأن أحد الأبعاد الثلاثة من الجنس هو أعظم من مجموع الباقيين ؛ وإذا كان إدخال الزائد سدسا يجعل الجنس غير قوي ، فكيف الزائد خمسا وربعاً ؟ .

وظاهر من هذا : أن هذه الأبعاد الثلاثة لا تدخل في الأجناس القوية ، بل في الأجناس اللينة ، فأول بعد يدخل الأجناس القوية هو الزائد سبعا ؛ فلجربه أولا بالتكرير ، فإن الذى بالأربعة يحتمل تكريره ، فإنه إذا اسقط من الذى بالأربعة مرة ثم أخرى ، بقى الباقي بعدا صغيرا على نسبة الزائد جزءا من ثمانية وأربعين ، وهو أصغر من الأبعاد التى آثرنا أن ينتهى تصغيرنا بالأبعاد إليها ، وتكون أعداده هكذا :

$$٤٨ \quad ٤٩ \quad ٥٦ \quad ٦٤$$

ولنضف إليه البعد الذى يليه حتى يكون سبى وطنينى ، فبقى الباقي جزءا من ٢٧ ، وتكون أبعاده وأعداده هكذا :

$$٢٧ \quad ٢٨ \quad ٣٢ \quad ٣٦$$

وانضف إليه البعد الثالث حتى يكون سبى وتسمى ، يبقى الباقي على نسبة الزائد جزءا من عشرين ، وتكون أبعاده وأعداده هكذا :

$$٨٠ \quad ٧٠ \quad ٦٣ \quad ٦٠$$

(٤) وظاهر : فظاهرب ، سا .

(٥) الأجناس : + الثلاثة ج || اللينة ه || الملوثة ه || فأول : وأول ب .

(٨) اعداده : اعدادهاب ، ج ، دم . (٩) ٥٦ : ٥٩ .

$$(٩) \quad \frac{\frac{٦٤}{٥٦}}{\frac{٤٩}{٥٦}} = \frac{٦٤}{٤٩}$$

$$\frac{\frac{٥٦}{٤٩}}{\frac{٤٩}{٤٨}} = \frac{٥٦}{٤٨}$$

$$\frac{\frac{٤٩}{٤٨}}{\frac{٤٨}{٤٨}} = \frac{٤٩}{٤٨}$$

$$\frac{٤}{٣} = \frac{٤٩}{٤٨} \times \frac{٤}{٥٦} \times \frac{٤٩}{٤٨}$$

(١٠) إليه : إلياح ، دم || سبى وطنينى : سبع وطنينى دم ؛ سبى طينى كا ؛ سبى وطنينى ك .

|| فىقى : فىقىب || من ٢٧ : من ٢٨ ل . (١١) ٢٨ : ٢٩ ب ، دم ، ٣٩ ج .

(١٣) سبى : سبع دم .

(١٥) ٦٠ : ٢٠ ج .

وإذا أضيف إلى السبعين العشرين وأحد عشرين لم تكن الأبعاد متفقة كلها ، وكان
الفضلة في العشرين على نسبة ٦٦ إلى ٧٠ ، وأشبهت نصف الطينى ، وفي الأحد عشرين
على نسبة ٧٢ إلى ٧٧ وقاربت ذلك ، ولم يكن فيها كثير جدوى .

وليس أيضا يجب إطراح ذلك ضرورة بعد قبول الجنس الطينى الذى فيه طينيان
وفضلة هي غير متفقة لإشباهاها نصف الطينى المتفق .

٥

وأما إذا أضيف إلى السبعين البعد الاثنا عشرى ، بقى الباقي البعد الثلاث عشرى ،
واتنظم جنس شريف جدا ، ينتهى إليه تنصيف الأبعاد من الذى بالكل مرتين إلى الذى
بالكل مرة ، ومنها إلى الذى بالخمسة ، والذى بالأربعة إلى السبعى والسدسى ، والسدسى
إلى الاثنى عشرى والثلاث عشرى . وهذا الجنس يختاره بطليموس جدا ، وأعداده هكذا :

١٠

١٢ ١٣ ١٤ ١٦

وأما إذا أضيف إلى السبعين الثلاث عشرى خرج بعينه هذا الجنس . فالأجناس
السبعة المتفقة اتفاقا مطلقا هي هذه الأربعة ، ولكل واحد منها استحقاق اسم إليك أسميته
به على اختياره .

-
- (١) السبعى العشرين : السبع العشرين دم ؛ السبعى عشرين هـ .
(٢) ٦٦ : ٦٧ ب ، دم ، ل ، ها ؛ ٢٧ : ٢٨ كا ؛ || باستخراج الأعداد كلها تكون كما يأتي : ٦٦ ،
٧٠ ، ٨٠ ، ٨٨ [الحنفى]
(٣) وأعدادها هكذا : ٧٢ ، ٧٧ ، ٨٨ ، ٩٦ [الحنفى]
(٤) بعد : ساقطة من ج ، دم -
(٥) هـ : ساقطة سا ، ك || المتفق + نسبة ها .
(٦) أضيف : أضفتك .
(٨) والذى بالأربعة : مكورة في هـ .
(٩) بطليموس : بطليوس ل ؛ بطليوس ج .
(١٠) ١٦ : ١٢ ل .
(١١) فالأجناس : والأجناس ب .
(١٢) السبعة : السبعة ج ، دم ، ل || اسم : ساقطة من ب ، ج ، دم .
(١٣) اختياره : اختيارك ب ، ج ، دم .

وأما الثمانيات فأولها المكر المعروف بالجنس الطينيني ، وهو الذي من : طينيني وطينيني وبقية - وتسمى نصف طينيني - وهي غير متفقة ، إلا أن نخامة الطينيني ، وكونها من الأبعاد التي الزيادة فيها تسمى زوج الزوج ، يستر عليها اختلافا ، ثم يألفها السمع فيمرن عليها ، وعسى أن لا يكون لساير ما يقع في فضله خلل من القبول ما لهذا الجنس ، وقد عرفت من أحوال هذا الجنس ما يبصر كسبب الوقوع إليه . وأما أعداد هذا الجنس -

إذا أضيف إلى الثمانية - فهي هذه : ٣٢٤ ٢٨٨ ٢٥٦ ٢٤٣

فيكون نسبة البقية : نسبة الزائد ثلاثة عشر جزءا من مائتين وثلاثة وأربعين ، ولو أخذنا عددا يقع بين مائتين وستة وخمسين على نسبة النصف من الطينيني ، كان ذلك العدد مائتين وواحد وأربعين ، أو على نسبة النصف من الطينيني الأكبر ، كان ذلك العدد هو مائتين وأربعين ، وكلاهما ناقصان عن العدد الفاعل مع مائتين وستة وخمسين بعد البقية ، فالبقية أصغر من نصف طينيني .

فإذا أضيف إلى الطينيني البعد الذي يليه - أعنى التسعى - فضلت الفضلة على نسبة الزائد جزءا من خمسة عشر ، وكانت الأبعاد كلها متفقة بالحقيقة ، وهذه أعدادها :

١٥ ١٦ ١٨ ٢٠

(١) الثمانيات : الثمانيات ب || بالجنس : ساقطة من ك .

(٢) غير : ساقطة من ل .

(٣) الزيادة : الزائدة ج ، د || تسمى : ميم ك ، ك || اختلافا : اختلافا ج .

(٤) فضله : فضله ه ، ك || في فضله : فضله سا .

(٦) إذا ... الثمانية : ساقطة من ك ، ك || ٣٢٤ ... ٢٤٣ : هذه الأعداد موجودة في ه ، ك

ما بين الأسطر وتبدو كأنها جزء من الكلام ولكن الكلام متصل بدونها ؛ ٢٥٦ ساقطة من ج ، دم .

(٨) بين : من ه || مائتين وستة وخمسين : مائتين وثلاثة وأربعين ب ، ج ، ك ، ك .

(١٠) الفاعل : الفاضل ك . (١٢) فاذا : وإذا ب .

(١٣) وكانت : + ما بين ل . (١٤) ١٦ : ساقطة من ج ، دم .

واعلم أن الفضلات والإرخاءات وصغار كبار اللحنيات ، قد يستعملها أصحاب العمل في زماننا بعضها مكان بعض . وليس يميز أكثرهم ما كان منها متقاربا ، فلذلك يكادون يستعملون الطنين مضافا إليه مرة البعد الاثنا عشرى ، ومرة الثلاث عشرى ، ولا يفرقون بينهما ، وذلك في شدهم الدستان المعروف بوسطى زلزل فبعضهم ينزله يسيرا ، وبعضهم يصعده يسيرا ، وبعضهم يشده على واسطة البعد بين السبابة والخنصر — كما ستعلمه بعد — ثم لا يميزون الفرق بينهما . وأيضا فإنهم لا يفرقون بين الفضلة وبين البعد الذى بين الواسطتين ، فيستعملون أحدهما بدل الآخر ، ولا يبعد أن يكون من أصحاب الصناعة من يدق سمعه ، ويفطن لهذه الفروق .

الفصل الرابع

في الكلام على أجناس الأبعاد اللينة

وأما الأبعاد والأجناس اللينة فلا بد أن يقع فيها بعد من أكبر كبار اللحنيات يكون أكبر من الباقي ، حتى يقسم الباقي بعددين ، وقد علمت أن البعد الذى هو بهذه الصفة هو : الذى على نسبة الزائد ربعا ، والزائد خمسا ، والزائد سدسا فقط ؛ لكن الزائد خمسا والزائد سدسا ينقصان عن ضعف الباقي ، فإن الزائد خمسا إذا نقص من الذى بالأربعة بقى الباقي على نسبة الزائد تسعا ، وضعفه أكبر من الزائد خمسا وأصغر من الزائد ربعا ، وإذا كان

(١) صفار : من صفار ه . || كبار : وكبار .

(٢) يميز : ساقطة من ل . || متقاربا : متقاربا ، ج ، دم ، ها .

(٣) عشرى : العشرى سا .

(٧) الواسطتين : الواسطتين ب .

(٩) الفصل الرابع : ساقطة من ك ، كا ، هـ [والكلام متصل] ؛ الفصل الثالث ؛ فصل ب .

(١٠) فى ... اللينة : ساقطة من ك ، كا ، هـ ، سا ؛ فى استخراج الأجناس اللينة وهى الراسمة والملونة بخ

|| اللينة : اللينين ب ، ج ، دم || الأبعاد : اللينة ب .

(١١) أكبر : أصغر ج .

(١٣ — ١٤) نسبة الزائد ... ينقصان : نسبة الزائد خمسا والزائد سدسا ينقصان ل

(١٥) تسعا : سبعا كا || تسعا ... كان : ساقطة من ج .

الزائد نحسا هذه صفته، فالزائد سدسا أولى بذلك، فإن الباقي بعد الزائد سدسا هو الزائد سبعا، وضعفه على نسبة ما بين ٦٤ ، ٤٩ - وهو أكبر جدا من الزائد سدسا - ، وأما الزائد ربعا فإنه إذا أسقط من الذي بالأربعة بقی الباقي على نسبة الزائد جزءا من خمسة عشر ، وضعفه أصغر جدا من الزائد ربعا وهذا مثاله : ٢٥٦ ، ٢٥٥

- ٥ فيجب مما قلناه أن يكون بعد الزائد نحسا والزائد سدسا يفعلان بإدخالهما في الذي بالأربعة - الأجناس الراسمة، وأن يكون الزائد ربعا يفصل بذلك الأجناس الملونة الألفية. ولنقدم الراسمة فإنها أشبه بالقوية وفي قوتها وكثرتها معاً ، ولنقدم السدسية فإنها أشبه بالقوية .

- فأول ذلك : أن يسقط الزائد سدسا من الذي بالأربعة ، فيبقى الباقي الزائد سبعا ، فنضيفه إلى الزائد جزءاً من أربعة عشر والزائد جزءاً من خمسة عشر، وترتب أبعادها وأعدادها هكذا : ١٢ ٢٤ ١٥ ١٦

والثاني: أن يقسم هذا الباقي ثلثاً وثلثين، فيكون الثلث هو الزائد جزءا من أحد وعشرين، والثلثان الزائد جزءا من اثنين وعشرين ، والزائد من أربعة وعشرين ، وتكون أعدادها وأبعادها هكذا : ٢١ ٢٢ ٢٤ ٢٨

(١-٣) الزائد... نسبة الزائد : ساطعة من ج .

(١) سدسا : سبعا سا .

(٢) ٤٩ ، ٦٤ : ٤٩ ، ٨٤ نج .

(٤) ٢٢٥ ، ٢٥٦ : ٢٢٥ ، ٥٦٣ ، ٢٥٠ ، ٦٢٥ ، ٢٤٦ ج ؛ + وهو أكبر جدا من الزائد

سدسا ك .

(٥) بعد : ساطعة من ك .

(٦) بذلك : ساطعة من دم .

(١٣ - ١٤) جزءا من ٢٨٠٠٠ : جزءا من احد عشر يكون أبعاده واعدادها هكذا :

٦٢ ٦٦ ٨٢ ٨٤

(١٧) ١٢... ١٦ : ١٦ ، ٢٧ ، ١٨ ، ٤٩ ، ١٩ ، ٨٨ ، ٦٢ ، ٤٣ ، ٢٤ ، ٨٢

ولا يخرج من قسمة الباقي أرباعاً* إلا ما يخرج بالتنصيف، ويخرج من قسمته إلى خمس وأربعة أخماس بعدان متفقان ، أكبرهما : - وهو أربعة أخماسه - يكون الزائد تسعاً ، والثاني : - وهو الخمس - الزائد جزءاً من خمسة وثلاثين ، وتكون أبعاده وأعداده هكذا : ٣٠ ٣٥ ٣٦ ٤٠

٥ وهذا الجنس وحده هو البعد الذي يوجد فيه بعدان قويان ، وهو لثن ، ويتبين به أن الاعتبار في كون الجنس قوياً ليس هو كون الغالب في أبعاده قوياً من اللحنيات . وليس يأتي مع الزائد سدساً بعدان محتمسان غير ما ذكرنا .

وأما الزائد خمساً ، فإنه إذا نقص من الذي بالأربعة ، بقى الزائد تسعاً ، ويخرج من تنصيفه الزائد جزءاً من تسعة عشر ، والزائد جزءاً من ثمانية عشر ، وتكون أبعاده وأعداده هكذا : ١٥ ١٨ ١٩ ٢٠ ١٠

وبعد الزائد خمساً : الزائد جزءاً من أربعة عشر ، الزائد جزءاً من سبعة وعشرين ، وهذا يخرج من قسمة الباقي ثلثاً وثلثين ، وتكون أبعاده وأعداده هكذا :

٢٧ ٢٨ ٣٠ ٣٦

١٥ وبعده آخر ، على نسبة الزائد خمساً ، الزائد جزءاً من أربعة وعشرين ، الزائد جزءاً من خمسة عشر ، وصورة أبعاده وأعداده هكذا : ٤٥ ٤٨ ٥٠ ٦٠

فهذه هي الأجناس اللبنة الراسمة .

(٥) إذا قسم الباقي أرباعاً كان أبعاده ١١٢ ، ٩٦ ، ٨٧ ، ٨٤ فلم يكن البعد الثاني متفقاً لأنه على نسبة ٣٢ إلى ٢٩ وليس كما قال المصنف [حاشيته ب] .

(١ - ٢) إلا ما... أخماس : ساقطة من كا .

(٣) والثاني والباقي ب .

(٤) ٣٠ : ٢٥ . (٥) الجنس : + وحده ب .

(٦) أبعاده : الأبعاد ب . (٨) واما : فأما كا .

(١٣) ٢٨ : ١٨ ل || ٣٠ : ٣٢ ك . (١٤) ثلثا : ثلثه ك ، كا .

(١٤ - ١٥) الزائد جزءاً من أربعة وعشرين ، الزائد جزءاً من خمسة عشر : النسبتان في بعض النسخ

الواحدة قبل الأخرى .

وأما اللينة التأليفية : فقد علمت أن بعدها القوى هو الزائد رباعاً ، ويبقى الباقي الزائد جزءاً من خمسة عشر جزءاً ، فإذا نصف ، خرجت أبعاده : الزائد رباعاً ، الزائد جزءاً من أحد وثلاثين ، الزائد جزءاً من ثلاثين ، وتكون أبعاده وأبعاده هكذا :

٣٠ ٣١ ٣٢ ٤٠

٥ وجنس آخر ، أبعاده على نسبة الزائد رباعاً ، الزائد جزءاً من خمسة وعشرين ، الزائد جزءاً من تسعة وثلاثين ، وهكذا أبعاده وأبعاده : ٦٠ ٧٥ ٧٨ ٨٠

وجنس آخر ، أبعاده على نسبة الزائد رباعاً ، الزائد جزءاً من سبعة وعشرين ، الزائد جزءاً من خمسة وثلاثين ، وهكذا أبعاده وأبعاده : ٢٧ ٢٨ ٣٥ ٣٦*

فهذه هي الأجناس اللينة .

١٠ فالأجناس كلها - متفقها ، والمستعمل من الذى في اتفاق بعض أبعاده خلل - ستة عشر جنساً ، وثلاثة وعشرون بعداً .

منها القوية : سبعة أجناس

ومنها اللينة : تسعة أجناس

ومن ذلك الراسمة : ستة أجناس

والتأليفية : ثلاثة أجناس

١٥

ولكل واحد من هذه الأجناس أوضاع ثلاثة .

فتكون جميع الأجناس بأوضاعها : ثمانية وأربعين جنساً .

(١) وأما اللينة : وأما الأجناس اللينة ما || عدت : علنا ما .

(٢) عشر جزءاً : عشر ما || نصف : ساقطة من كا .

(٥٤) بعض هذه الأعداد وردت معكوسة في نج .

(١٣) ومنها ... أجناس : ساقطة من ب .

(١٧) تمت المقالة الثالثة من الموسيق والحمد لله والصلاة على نبيه وآله ك || تمت المقالة الثالثة من الموسيق

ولواهب العقل الحمد بلا نهاية ما .

المقالة الرابعة

المقالة الرابعة

الفصل الأول

الجماعة

لجماعة جملة أبعاد لحنية ، أكثر من جنس واحد ، تفرض في النفس ، ومخارجها

- في الآلة تستعمل في تأليف اللحن بإخراجها بالفعل ، متكررة ومتماقبة .

والجماعات : منها كاملة على الإطلاق ، ومنها ما في قوة الكاملة ، ومنها ناقصة .

والكاملة على الإطلاق : يقع طرفاها - لا محالة - على نسبةٍ أعظم بعد من الأبعاد

الكلية - إذ الكامل في كل باب ما ليس شيء من جنسه خارجاً عنه - فيجب أن يكون طرفاها على نسبة الذي بالكل مرتين ، ويكون أفضل أحوالها : أن توجد متضمنة

- ١٠ لما يمكن أن تتضمنه من الأبعاد الكلية ، والوسطى - على حسب ما قيل - ، فيترتب

بعضها حشو بعض ، إلى أن تنتهي إلى أربعة من أبعاد الذي بالأربعة ، فيترتب فيها :

الذي بالكل الأثقل ، والذي بالكل الأحدث ، وأربعة من الذي بالأربعة ، وطنينيان

- كل واحد منهما مع الذي بالأربعة إذا جمعا صار بعد الذي بالخمس . ثم يكون كل

واحد من الذي بالأربعة قد جنس أيضاً بتضمينه الأبعاد اللحنية . وجميع هذا مما ينبغي

- ١٥ أن يكون قد أحطت به - ما ساف لك - علماً .

فإذا كان الأمر على هذه الصورة وجب أن يكون الجمع الكامل الأعظم قد اشتمل على :

أربعة عشرة بعداً ، يخطط بها خمسة عشر نغمة ، فهذا هو الكامل بالفعل .

(١) بسم الله الرحمن الرحيم ، المقالة الرابعة منه ك ، المقالة الرابعة ب ، ك ، ل ، المقالة الرابعة من الموسيقى سا .

(٦) ما : ساقطة من ج ، دم .

(١٦) الأعظم : ساقطة من ل . (١٦-١٧) الأعظم الكامل : ساقطة من كا .

(١٧) عشر : ساقطة من سا ، ك .

وأما الكامل بالقوة : فهو الذى يكون عوضا عن جمع تام ، — والعوض فى الأبعاد ما كان نعمه عوض نعم الآخر — ، فإذا اتفق أن كانت قسمة الذى على نسبة الذى بالكل مرتين متشابهة فى كل واحد من نصفين الحاد والثقل ، كان كل نعمة من نعم أحد اللذين بالكل قائما مقام النعمة النظيرة لها فى الذى بالكل الآخر .

مثلا ، إذا كان أحد اللذين بالكل :

طينيا وطنينيا وبقية وطنينيا وبقية وطنينيا

وكان الآخر على هذه النسبة ، ولم يتبدأ — مثلا — فتوجد أبعاده : طينيا وبقية وطنينيا ، فإن كل بعد من الأبعاد الحادة ، يكون بدل نظيره من الثقيلة ، وكل بعد من الأبعاد الثقيلة ، بدل نظيره الحادة ، فقام الذى بالكل الواحد بدل الآخر ، بل بدل الذى بالكل مرتين . فعلى هذه الصورة يمكن أن يكون جمع كامل بالقوة .

١٠

وليس هذا الجمع كاملا بالقوة بحسب كل جمع كامل بالفعل ، فإن القسمة إذا لم تقع هكذا — بل اختلفت فى كل واحد من اللذين بالكل — ، لم يعم أحد اللذين بالكل مقام الآخر ، ولا مقام الجمع .

وقد كان الأقدمون ربما ظنوا : أن الجمع الكامل هو الذى بالكل والأربعة ، أو الذى بالكل والخمسة ، لأوهام ضعيفة ساقطتهم إليه ، ثم ظنوا أن أربعة أضعاف الذى بالأربعة ، لما وجدوا الأمر عليه فى العود — كما ستعلمه — ثم بعد ذلك استقرت بهم المعرفة على أن الجمع الكامل هو الذى بالكل مرتين ، وأن دساتين العود وأوتاره ناقصة عن الكفاية ، بحسب الدساتين والتسوية المشهورة ؛ على ما سنوضحه بعد .

١٥

(٤) لها : + هاج ، ل ، دم .

(٧) طويا : ساقطة من ج + وطنينيا ه .

(٨) الأبعاد : أبعاده ب ، ج ، دم ، سا .

(٩) مقام : + مقام ب ، ج ، دم .

(١٢) بل : ما سا .

(١٣) الجمع : الجيع ج ، دم ، كا .

(١٦) العود : العدد ه || ستعلمه : ستعرف سا || بعد ذلك : ساقطة من سا .

وكل جمع ليس بكامل بالفعل ، ولا بالقوة ، فهو جمع ناقص . وأصغر المجموع هو الذى بالخسة ، وإذا جعل عدد نغم اللحن أقل مما يتضمن الذى بالخسة حُسْن اللحن جدا .

ولتكمل القول فى أحوال الجمع الكامل فنقول : إن الأجناس الأربعة والطينيين

- ٥ الواقمين معها فى الذى بالكل مرتين ، لا يخلو إما أن تقع الأجناس وأبعادها والطينيان على قسمة واحدة ووضع وترتيب واحد ، فتسمى جماعة غير مستحيلة وغير متغيرة ، وإذا كانت الأجناس مختلفة الأنواع ، أو كانت متفقة الأنواع مختلفة الأوضاع ، سميت الجماعة المستحيلة والمتغيرة .

وربما قيل مستحيلة وغير مستحيلة لا باعتبار الأجناس وحدها ، بل باعتبار قسمة

- ١٠ اللذين بالكل ، حتى إن كانت الأجناس مختلفة ، وكانت أوضاعها ونحو القسمة فيها فى كل واحد من اللذين بالكل على نحو واحد غير مختلف . فهذه تسمية تقع للجماعات من جهة الأجناس .

ولها تسمية أخرى تقع مرة جهة الطينيين الذى يقع منه فى كل واحد من اللذين بالكل

واحد ، فإنه لا يخلو : إما أن يقع بين اللذين بالكل وقوعا يفصل بين الجنس الثانى من

- ١٥ جنسى الثقيل ، وبين الجنس الأول من جنسى الحاد ، وإما أن لا يقع بينهما بل يجعلهما متلاصقين . فالأول يسمى جمعا منفصلا ، والثانى يسمى جمعا متصلا .

(١) وكل : فكل ب ، ك ، ل .

(٥) الواقمين معها : الواقعة معها ب ، ج ، د ، سا ، ك ، كا .

(١١) نحو واحد : نحو واحد فهو هـ .

(١٣) تقع : ساقطة من كا .

(١٤) اللذين : الذى ل .

(١٥) جنسى : جنس ل .

فإن هذا يحتمل : أن يكون الطينى الذى هو ابتداء الذى بالكل الثانى للفصل ، وابتداء الجنس من البقية ، ويحتمل : أن يكون ابتداء الجنس من الطينى ، فهو مع البقية التى تليه ، والطينى الذى يليهما جنس مخالف وضع الأبعاد للجنس الآخر .

والطينى إذا لم يقع فاصلا ، صلح أن يكون قد وقع كل واحد عند طرف ، وصلح أن يكون وقع كل واحد فى الوسط بين جنسى جانبه ، وصلح أن يكون أحدهما متطرفا ، والآخر متوسطا . أما الثقيل وأما الحاد فذلك أربعة أوضاع فى المتصل .

وقد ظن قوم أن الاتصال بإسقاط الطينى من الجنس ، والانفصال بإرادته ، وذلك غلط لا فائدة فيه .

واعلم أن هذا الاتصال والانفصال قد يكون فى الذى بالكل مرتين ، وقد يكون فى الذى بالكل والخمسة ، وقد يكون فى الذى بالكل والأربعة . وأنت قد يتضح لك فى هذا الموضوع السبب فى تسمية الذى بالكل بالذى بالكل ، دون الذى بالثمانية ، وذلك : لأن أعرف الجوع التامة هو الذى بالكل مرتين المنفصل الغير المستحيل ، وهذا الجمع ، فإن النعم الثمانية تقوم - كما علمت - مقام الجمع ، فسمى لذلك الذى بالكل ، بل السبعة من النعم تقوم مقام الكل ، فإن الثامن يناسب الأول مناسبة الذى بالكل ، فيكون كل واحد منها قائما مقام الآخر ، ولذلك ما اقتصر فى المزامير على ثقب سبعة .

واعلم أن النعم التى تستعمل عليها الجماعة تختلف ، فبعضها يتغير بحسب الانفصال والاتصال فقط ، وبعضها يتغير بحسب تغير أنواع الجماعات ، وبعضها لا يتغير البتة فى حال .

(٣) يليما : بينما ك . (٥) جنسى جانبه : جنس جانبه ج ، دم ، ل .

(٦) المتصل : المفصل دم .

(٩ - ١٠) واعلم ... وأنت قد : ساقطة من ج .

(٧) وقد : قد كا .

(١١) بالذى بالكل : ساقطة من ب ، ج ، دم ، ل .

(١٢) التامة : ساقطة من كا .

(١٣) النعم : فنه سا ، هـ || الجمع : الجميع ب ، ج ، دم ، سا ، هـ .

(١٤) الكل : الذى بالكل ك ، كا . (١٥) واحد : ساقطة من هـ .

فهذه النغم المتغيرة بحسب الجماعات هي التي تسمى نغما متغيرة مطلقا ، وأما التي لا تتغير في حال - وهي نغمتا الطرفين ونغمة الواسطة - فتسمى ثابتة مطلقا .

وأما التي تتغير بسبب الاتصال والانفصال ، ولا تتغير لو لم تتغير هيئة الانفصال أو هيئة الاتصال - وإن تغيرت الأجناس - فتسمى : ثابتة في الاتصال ، أو ثابتة في الانفصال ، أو ثابتة بشرط .

ولكل واحد من الجماعات التامة خاصة وجوه ، ولكل واحد من الوجوه اسم - ربما تغير بحسب تغير الاتصال والانفصال ، ولكل واحد من النغم اسم ، وربما تغير بحسب تغير الاتصال والانفصال . ويجب أن يكتب ذلك في شكلين أحدهما لجمع تام متصل ، والآخر لجمع تام منفصل* .

ولكل جماعة تمديد ، والتمديد : الطبقة من الحدة والتقل التي تبني عليه نسب نغمها . وقد تكون جماعة في تلك النسبة بين النغم ، لكن تمديدها أحد أو أقل ، فتكون النسبة تلك ، وأما البناء فلا يكون على تلك .

والجماعات تناسب على تمديداتها تناسب النغم على طبقاتها ، فيكون أبعد ما بينها أبعد ما بين نغمتين ، وفيما بينهما ترتيب . وقد تسمى كل مرتبة باسم ، وليس في ذلك كثير عناه .

(١) الجماعات : الجماع ل .

(٢) مطلقة : مطلقا ب ، ج ، د ، ك ، كا ، ل .

(٣) الاتصال والانفصال : هيئة الاتصال وهيئة الانفصال ج ، د م .

(٣ - ٤) ولا ... الاتصال : ساقطة من ج ، د م .

(٦) التامة : الثابتة كا . (٧) واحد من النغم : نغمة ه .

(٥) في ك ، كما يوجد فراغ في هذا المكان بقدر نصف صفحة تقريبا للشكلين المذكورين كما يظهر - ولكن في المصورات الموجودة لدى لا يوجد كتابة في هذا الفراغ . أما في بقية النسخ فالكلام متصل ولا يوجد فراغ [المحقق] .

(١٠) الطبقة : النغمة ك هاشم || التي : الذي ه || عليه : عليها ب ، ج ، د م ، سا .

(١١) في : من ه .

(١٣) ابد : البعد كا ؛ ابعاد ب ، ج ، د م || ابد ما : ابعدها كا ؛ ابعاده ب ، ج ، د م .

الفصل الثاني

في الانتقال

فلتكلم الآن في الانتقال ، ولنبدأ بكلام كلّ فيه ، ثم لنفصله أدنى تفصيل فنقول :
إن الجماعة ليست هي النعم التي توجد^(٥) بالفعل ، بل النعم التي تصور في النفس ليكون
المعمل عليها ، إذ تهباً محارجهما في الآلات .

فأما إيجاد النعم على تتاليها فهو المعروف بالانتقال على نعم الجماعة ، وابتداء إيجاد النعم
لا يخلو إما أن يكون من طرف الثقل ، فيلزم في الانتقال ضرورة إلى أن يكون
هابطاً إلى المدة ، أو يكون من طرف الخفة فيلزم في الانتقال ضرورة أن يكون صاعداً
إلى الثقل ؛ وإما أن يبدأ من الخسوف فلا يلزم أحد الأمرين ، بل يجوز أن يقع هابطاً
أو يقع صاعداً .

والنعمة المبتدأة أو المنتقلة إليها : قد تكرر ، وقد لا تكرر ، والتكرير يسمى إقامة على
النعمة .

والانتقال الهابط والصاعد لا يخلو من أحد وجهين : إما أن يبلغ به الغاية من غير
رجوع إلى المبدأ ، ويسمى الانتقال المستقيم ، وإما أن يكون ذلك الإيجاد مع عودات
إلى المبدأ أو ما يقرب من المبدأ ، فيسمى الانتقال المنعرج والانتقال الراجع .

(١-٢) فصل في الانتقال ؛ فصل في الكلام عن الانتقالات ب ، ج ؛ الفصل الأول في الكلام
على الانتقالات ل ؛ ساقطة من سا ، ك ، كا .

(٣) الانتقال : الانتقالات ب || فيه : فيها ب .

(٥) هذه الكلمة تصادف في نهاية الصفحة من الورقة ٢١٣ من ك ، وثمة البحث نجد على الصفحة ب من الورقة
١٢٦ من المخطوط نفسه [الحق] .

(٤) تصور : تصور كا ، ه .

(١٠) هابطاً وصاعداً : باعتبار أن الأصوات الثقيلة في العمود تكون في الوتر الأعلى فيكون الوصول إلى الحادة
هبوطاً وبالعكس .

(١٣) من أحد وجهين : ساقطة من كا . (١٥) المنعرج : المنعرج ج ، دم ، كا .

وذلك الرجوع إما أن يكون مرة واحدة فيسمى : الراجع الفرد ، وإما أن يكون مرارا متوالية ، ويسمى الراجع المتواتر .

والراجع المتواتر إما أن يكون إلى مباد بأعيانها فيسمى الراجع المستدير، وإما أن لا يكون كذلك فيسمى الراجع المضلع ، وذلك إما أن يحفظ نسبا بأعيانها فيكون منساوي نسب الأضلاع ، وإما أن لا يحفظها فيكون مختلف نسب الأضلاع ، وإن عاد في آخر الأمر إلى المبدأ — كيف كان — سمي المضلع المستدير ، وقوم يسمون بالمستدير ما كان إلى نعمة أبعد من المبدأ ثم يمر بالاتصال إلى المبدأ .

وأما الراجع الفرد : فإما أن يكون الرجوع إليه المبدأ ، أو نعمة قريبة من المبدأ ، ويسمى الأول لاحقا ، والثاني عملا .

وكل واحد من قسمي الفرد والمتواتر : فإما أن يكون بتكرير وإقامة ، أو بلا تكرير وإقامة . والذى بتكرير : فإما أن يكون التكرير في المرجوع إليه أو في نعمة أخرى ، أو فيهما جميعا .

وكل انتقال صاعد أو هابط ليس برجوع : فإما أن يكون على ترتيب النغم التي في الجماعة ويسمى المتصل ، وإما أن يكون بمجازة ، ويسمى الانتقال الطافر .

ويجب أن تقع الطفرة من نغم متفقة معها ، اللهم إلا في ابتداء الأدوار واختتامها — فقد يرخص في ذلك — سيما إذا كانت الأدوار طوالا ، والانتقال إلى الضعف أو النصف في حكم الإقامة على النعمة إلا أنه مرتين . فهذا هو القول في الانتقال على النغم ، وعلى وعلى وجه كلي .

(٤) أن يحفظ : أن يكون يحفظك ، كا .

(٦) المضلع : الضلعك .

(٩) عملا : عملا .

(١٠) أو... وإقامة : ساقطة من ه .

(١٣) مجازة : عمل المجزأة ه ؛ مجازة كا .

(١٥) يرخص : يرخص ب ، سا ، ك ، ل .

(١٦) أو النصف : ساقطة من ج .

فلتكمم الآن على الانتقال في النغم وهو اثنان ، أو هو ثلاثة ، ثم لمن يبدو له في استقصاء ذلك أن يركب ، وإن كان التركيب يعنى إلى غير النهاية .

فأما النغمتان فقد يقع الانتقال عليهما : إما على المساواة ، وإما على الخلاف . وإذا وقع الانتقال على النغمتين على المساواة : فإما أن توجد كل واحدة منهما نغمة فرد ، أو تكرر كل واحدة منهما تكريرا مثل تكرير الأخرى .

وأما الذى على الخلاف : فإما أن يكون على أحدهما تكرير ، ولا يكون على الأخرى تكرير ؛ أو يكون في كليهما تكرير مختلف العدد . وإذا كان على أحدهما تكرير ولم يكن على الأخرى تكرير عليه نغمة فرد ، وإما أن يعاد إليها بنغمة أخرى من غير اتصال ، بل بعد تكرير نغمة الأولى .

وأما إذا كانت النغم ثلاثة ، فليكن مثل : ا ب ج ، وأحد الانتقالات الهاذج الفرد مثل

ا ب ج

والثاني الساذج المكرر مثل :

ا ب ج ج

(١) على : + النغم سا || أوهو : وهوب || لمن : + لمك .

(٢) يعنى : بمن كا .

(٣) الانتقال : انخلاف ل .

(٥) الأخرى : الآخر ب .

(٦ - ٧) ولا يكون ... العدد : ساقطة من ج ، دم .

(٧) ولم يكن : ولا يكون ب .

(٨) قر : القررة ب || إليها : إليه سا .

(٩) ثلاثة : ثلاثا ب ، ك ، كا ، ل || مثل : ساقطة من كا || الانتقالات : الانتقاليان كا .

(١٣) ا ب ج ج : ا ساقطة من كا ، ب ج ساقطة من دم ، ل .

ثم أصناف الخانات المستقيمة ما، ما ليس فيه عود مثل :

١١ ب ج

١ بب ج وأيضا :

١ ب جج وأيضا :

١١ بب ج وأيضا :

١ بب جج وأيضا :

١١ بب جج وأيضا :

(٧-٢) :

(ك)	(ل)	(م)	(ن)
١١ ب ج	١١ ب ج	١١ ب ج	١١ ب ج
١ بب ج	١ بب ج	١ بب ج	١ بب ج
١ ب جج	١ ب جج	١ ب جج	١ ب جج
١١ بب ج	١١ بب ج	١١ بب ج	١١ بب ج
١ بب جج	١ بب جج	١ بب جج	١ بب جج
١١ بب جج	١١ بب جج	١١ بب جج	١١ بب جج
	١١ بب جج	١١ بب جج	١١ بب جج
		١١ بب جج	

(d'Erlanger)	(١٠)	(١١)	(١٢)
١١ ب ج	١١ ب ج	١١ ب ج	١١ ب ج
١ بب ج	١ بب ج	١ بب ج	١ بب ج
١ ب جج	١ ب جج	١ ب جج	١ ب جج
١١ بب ج	١١ بب ج	١١ بب ج	١١ بب ج
١ بب جج	١ بب جج	١ بب جج	١ بب جج
١١ بب جج	١١ بب جج	١١ بب جج	١١ بب جج
	١١ بب جج	١١ بب جج	١١ بب جج
		١١ بب جج	

وقد يكون مكرارات كلها، لكن بدل النغمة الواحدة نغم أقل، وبدل النغمة المكررة نغم أكثر، مثل :

ج ج	ب ب	١١١	
ج ج	ب ب ب	١١	ومثل :
ج ج ج	ب ب	١١	ومثل :
ج ج	ب ب ب	١١١	ومثل :
ج ج ج	ب ب ب	١١	ومثل :
ج ج ج	ب ب	١١١	ومثل :

(١) مكررات : بمكرارات ج، ل،

: (٤ - ٨)

(ك)	(ل)	(م)	(ن)
ع ع ب ب ب ١١	ع ع ب ب ١١١	ع ع ب ب ١١١	ع ع ب ب ١١١
ع ع ع ب ب ١١	ع ع ب ب ب ١١	ع ع ب ب ب ١١	ع ع ب ب ب ١١
ع ع ع ب ب ب ١١١	ع ع ع ب ب ١١	ع ع ع ب ب ١١	ع ع ع ب ب ١١
ع ع ع ب ب ١١١	ع ع ب ب ب ١١١	ع ع ع ب ب ١١	ع ع ع ب ب ١١١
	ع ع ب ب ب ١١١	ع ع ع ب ب ١١١	ع ع ع ب ب ١١
	ع ع ع ب ب ١١		ع ع ع ب ب ١١١
	ع ع ع ب ب ١١١		

(س)	(d'Erlanger)	(ج)	(ح)
ع ع ب ب ١١١	ع ع ب ب ١١١	ع ع ب ب ١١١	ع ع ب ب ١١١
ع ع ب ب ب ١١	ع ع ب ب ب ١١	ع ع ب ب ب ١١	ع ع ب ب ب ١١
ع ع ع ب ب ١	ع ع ع ب ب ١١	ع ع ع ب ب ١١	ع ع ع ب ب ١١
ع ع ب ب ب ١١١	ع ع ب ب ب ١١١	ع ع ب ب ب ١١١	ع ع ب ب ب ١١١
ع ع ع ب ب ب ١١	ع ع ع ب ب ب ١١	ع ع ع ب ب ب ١١	ع ع ع ب ب ب ١١
ع ع ب ب ب ١١١	ع ع ع ب ب ب ١١١	ع ع ع ب ب ب ١١١	ع ع ع ب ب ب ١١١

ومنها ما فيه عود ، فن ذلك : ما فيه عود بلا تكرير ، ومن ذلك ما فيه عود وتكرير .
والذي فيه عود بلا تكرير : فإما أن يكون فيه عود واحد ، وإما أن يكون فيه عودان .
والذي فيه عود واحد فنل :

ا ب ا ج
ا ب ج ب

وأیضا :

والذي فيه عودان فنل :

ا ب ا ب ج ب ج

ا ب ا ب ج ج

أیضا : ا ب ج ب ج

أیضا : ا ب ج ا ج

والذي فيه عود وتكرير : إما أن يكون فيه عود مع التكرير في نعمة واحدة ،
أو في نعمة ثانية مخالفة . مثال الأول :

ا ب ا ب ج ج

ا ب ا ب ج ج

وأنت يمكنك أن تعد أقسام ذلك .

والذي فيه عودان : فإما أن يكون التكرير في أحد العودين على أحد الوجهين ،
أو في كلا العودين ، وأنت يمكنك أن تورق أقسام ذلك من تلقاء نفسك .

فأما الذي يكون من الانتقال على الثلاثة لا على سبيل الاستقامة فنل : ا ج ب
إن كان ا ، ج متفقين .

(١) ومنها : ومه سا .

(٥) ا ب ج ب : ا ب ج ب ج النسخ ب ، ج ، دم ، سا ، ك ، كا ، ل ؛ ا ب ا ب ج النسخ ج ا .

(٧) هذا الطر ساقط عند درلانجه .

(٨) ا ... ج : + ب ج النسخ ب . (٩-١٠) ساقطة من ب وجميع النسخ .

وقد يكون فيه أقسام العود والتكرير ، وغير ذلك ، على مثل ما قيل في الأول بعد أن يجعل ج بدل ب أ ويكون الانتقال طافرا .

ومن فهم ما قلناه أمكنه أن يخرج جميع ذلك إلى الفعل . ومن فطن للحال في الانتقالات بين نعمتين نعمتين ، وبين ثلاث ثلاث ، أمكن أن يعنى في سائر المزاجات التي لا نهاية لها .

وتعلم : أن الانتقال إلى النغم الحادة يحكى شمائل الحرد ، وإلى النغم الثقيلة يحكى شمائل الزكاة والحلم والاعتذار . والانتقالات التي تبني على هبوط متدارك بالصعود الراجع ، تعطى النفس هيئة شريفة نبوية حكيمة مع شجي وتجل ، وضدها يعطى هيئة لذينة تميل إلى الخفة مع شجي أثيث .

١٠ ومن الانتقالات : انتقالات على الأجناس أيضا ، ومنها انتقالات في الأجناس على أبعادها ، فتكون بالحقيقة انتقالات على الأجناس على سبيل التداخل .

فليكن ما قلناه في أحوال النغم - ممهدين لما يتبعه من علم تأليف اللحن - كافيا .

(٢) بدل ب أ : بدل ب ب أ ، ك ، ك ، ب ، ل ، ج ، ج ، ج || في ترجمة ديرلانجية : أن يجعل

ج بدل ب أ (Il suffit de substituer J à B ou A.) || طافرا : ظفراك .

(٣) الانتقالات : الانتقال ك ، ل .

(٦) الحرد : الجود ه .

(٧) الاعتذار : الاعتذار نج ، ج ، د ، م ، سا ، ك ، ل ، ه ، ه ، ها .

(٨) نبوية : ساقطة من ب ، ج ، ج ، د ، م ، سا ، ك ، ك ، ل ، ها || مع شجي وتجل :

مع شجي فيحل ك ، ك ، ها ؛ كاسيبي وجل ه || أثيث : أثيث ؟ ب .

(٨ - ٩) وضدها ... أثيث : وضدها يعطى هيئة رديئة تحاكي الحقد مع حجة القلب ه .

(١٠ - ١٢) على أبعادها ... كافيا : ساقطة من ج || التداخل : التفاضل نج .

(١٥) كافيا : تمت المقالة الرابعة وفق الهدى وعلى نبيه الصلاة والسلام ك ؟ + تمت المقالة الرابعة من

الموسيق ومواهب العقل الهدى بلا نهاية سا ؟ + تمت المقالة الرابعة ب .

المقالة الخامسة

المقالة الخامسة

الفصل الأول

في القول على النغم [إيقاعيا]

فإنشروع الآن في تعليم علم الإيقاع، حتى إذا أحاط العلم بتأليف النغم وعمل الإيقاع، سهل تعريف كيفية العمل في تأليف اللحن .

نقول أولا : إن النغم إما أن ينغم بها معا ، أو يتلى على سبيل إنثاء بعضها بعضا . ومعلوم أن النغم التي تؤلف منها اللحن ، إنما تؤلف منها اللحن على سبيل إنثاء بعضها بعضا ، وإذا جمعت عدة نغم معا ، فإنما تغنى غناء نغمة واحدة من نغم اللحن فقط ، وقد رشقت بفضل صنعة مزاجية .

- ١٠ ولقد علمت من علوم أخرى أن النغم إذا تالتت تضمنت أزمنة تتخللها . وأنت تعلم أن هذه الأزمنة ربما كانت محسوسة القدر ، وربما لم تكن ، بل كانت غير محسوسة القدر ، وذلك على وجهين :

أحدهما : كون النغرة بعد النغرة حادثة عن حركة واحدة بالاتصال المحسوس، فتكون النغرتان كنغرة واحدة - وخصوصا إذا كانت مصادفة الثانية مع مفارقة الأخرى ،

(١) المقالة الخامسة : + بدم الله الرحمن الرحيم ك + نغمة فصول ٥ ؛ + وهي سبعة فصول كما ؛
المقالة الرابعة في الموسيقى نغمة فصول الفصل الأول الإيقاعات نج .

(٢) الفصل الأول : فصل ب ، ك ، كا .

(٣) في ... النغم : + وفي تعريف الإيقاع ها ؛ ساعة من ك ، كا .

(٤) العلم : التعليم ك . (٥) كيفية : كية ه .

(٦) على ... إنثاء : ساقطة من ب ، ج ، دم ، سا .

(٩) رشقت : رشقت لك ، رشقت ل ، ج || صنعة : صيغة ، ج ، دم ، ل

(١٣) بعد النغرة : ساقطة من ج .

(١٣ - ١٤) بالاتصال . . . واحدة : ساقطة من ج ، دم .

(١٤) . ثلثانية : ساقطة من كا || مفارقة الأخرى : مفارقة الأول ج ، دم .

ولا يدرك الحس تخلل المنقورتين كأنه حاصل في مسافة بين المسافتين ، أو إن أدرك لم يضرب به لتصر المسافة ، وهذا كالنقرة التي تمر بوترين متفاوئي الوضع — معا — ، وكالتي تمر على الزير الأعلى من العود مع البم المتصل به ، بل الذي يمر بنقرواحد على وترين وإن كانا متباينين ليس كالزير والبم مثلا ، بل مثل البم والمثلث .

والثانية : أن لا تكون النقرتان عن حركة واحدة من المنقور به ، بل عن حركة تستأنف بعد حركة تنصرف عنها ، لكن الناظر يخرج في إحداث النقرة الثانية عن وزن الحركة بزمانها ، ويستعمل استعمالا يروم به أن يقم النقرة الثانية في النقرة الأولى ، كأنه يحاول بذلك تمديدا من نغمة النقرة الأولى ، فإن النغمة الحادثة عن النقرة ، تخالف النغمة الحادثة عن النغمة الزمرية والجرة الربابية ، بأن النغمة النغمية والجرية تمتد في جميع الزمان الذي يلي ابتداء التنغيم بتلك النغمة إلى استئناف نغمة أخرى .

وأما النقرية فإنها تضعف أو تبطل عن قريب ، فلا تستحق الزمان الذي بينها وبين النقرة الثانية ، وخصوصا إذا كان من حقه أن يطال ، فيتدارك بنقرات تتراصف في مدة يمتد فيها النفخ أو الجر الذي تستحقه تلك النغمة . وهذا العمل يسمى تهزيرا أو ترعيدا ، وبلغت موسيقارى الفرس ” مرغولا “ ؛ فهذان هذان .

وأما الذى يكون محسوسا من الزمان ، فهو أن ترد النقرة الثانية ، أو ما يجرى مجرى النغمة ورودا مستأنفا — مستأنف الاستشعار — ليس تفخيا ، ويمثل هذا الزمان تنفصل النقرة عن الأخرى ، سواء كانت نغمة التنغيم أو نغمة ساذجة ، فإن هذا الزمان ، وبالجملة أزمنة الايقاع إنما تتعلق بالنقرة ، وأما النغمة فأمر يلحق النقر .

(٢) قصر : + أكثر ك || متفارق : متفارق ج ، دم ، ل .

(٣) الذى : التى ب ، ج ، جا . (٧) يقم : يفخم ك .

(١١) تستحق الزمان : يحس الزمان ك .

(١٢) مدة : ساقطة من ه .

(١٤) وبلغت : يلقبه ب ، ج ، دم ، ك ، كا ، ل . (١٥) النقرة : النغمة ب ، ج ، دم .

(١٦) مستأنف الاستشعار : للاستشعار ج ، دم . (١٧) كانت : + النقرة ج .

(١٨) أزمنة : ساقطة من ب || يتعلق : يلحق ب ، ك || بالنقرة : بالقرب || يلحق النقر : يتعلق بالنقرة ، ه .

فالإيقاع من حيث هو إيقاع هو : تقدير ما لزمان الثورات ، فإن اتفق أن كانت الثورات منعمة كان الإيقاع لحيا ، وإذا اتفق أن كانت الثورات محدثة للحروف المنتظم منها كلام كان الإيقاع شعريا ، وهو بنفسه إيقاع مطلقا .

ونرجع فنقول : إن الثورات التي تتخللها أزمنا محسوسة ، فقد يجوز أن تختلف أزمنتها

- حتى يكون بعضها أقصر وبعضها أطول ، ولا يجوز أن يكون التخلل القصير كالتخلل الطويل ولا تتخلل أى قدر اتفق كتخلل أى قدر اتفق ؛ فواجب إذن ضرورة أن يكون للتقدير مدخل معتد به في هذا الباب .

وهذا التقدير قد يقع على وجهين أحدهما يختلف بحسب طبقة الحركة في السرعة والبطء، والثاني يختلف لا بحسب الحركة في السرعة والبطء، بل بحسب التقطيع المقصود .

- ١٠ مثال الأول : أن الناقر إذا وضع بحركة يده - على الدساتين أو على منقور واحد - طبقة ، حتى تكون تلك الحركة في زمان تامعين ، تقطع مسافة معينة ، ثم يحفظ استمرار حركاتها على ذلك النهج ، فإذا أحدث نفرة ، ثم استأنف أخرى ولم يزد على الانتقال من الأولى إلى الأخرى على الوجه الذي يمكن بطبقة تلك الحركة أن ينتقل من تلك الأولى

(١) ما لزمان : با لزمان كا ، ه ؛ زمان سا .

(٢) وإذا اتفق : وإن اتفق كا .

(٤) الثورات : الثردم ، سا ، ل ، ك ، كا .

(٥) التخلل القصير كالتخلل : تتخلل القصير كتخلل د .

(٦) التثدير : التثديد كا . (٧) متد : يتدج ، كا .

(٨) طبقة : طبقة ك .

(١٠) وضع : وقع ب ، ج || وضع لحركة يده : وقع بحركة يده ج ، دم ؛ أوقع ب ؛ + قرة طينية ب ،

ج ، دم ، ل ؛ + للحركة ه ، ل || واحد : واحدة كا .

(١١) ققطع : ساقطة من ب .

(١٢) حركاتها : حركاته ب ، ج ، دم ، ل ، ه ؛ ثم : لم ب ، ج .

(١٤) ثم : لم ب ، ج . (١٣) يمكن : ساقطة من كا .

(١٢ - ٢٣) على الانتقال من الأولى إلى : الانتقال من الأولى على سا .

إلى الأخرى ، حتى يفرض أقصر مسافة بينهما في ذلك الانتقال ، وعند الحس ؛ لم يمكن أن تتم قبل النقرة المفروضة ثانية نقرة أخرى ، وفي ذلك الزمان لا يمكن تلك الحركة في أقصر مسافة تفرض لذلك الانتقال عند الحس المفروض ثانية نقرة أخرى تتخلل قبل النقرة فيه نقرة ثالثة ، تتم قبل تلك الثانية ، بل يكون من حق طبقة تلك الحركة ، في تلك المسافة ، أن تحدث تلك النقرة ، التي انتقل إليها ؛ فلو أن الناظر جعل حركته أبطأ ، كان في هذه الطبقة من الحركة ، أن توقع النقرة الثانية بعد وقوع النقرة الثانية من الطبقة ، ولو جعل حركته أسرع ، لكان من حق طبقة حركته هذه أن توقع النقرة الثانية قبل وقوع النقرة الثانية من الطبقة الأولى ، فيكون لكل طبقة زمان خاص لا يمكن في أقصر منه أن ينتقل إلى الثانية ، التي ينتقل إليها في أقصر المسافات .

١٠ لكن بعض الطبقات يجعل الإيقاع مرتلا ، وبعضه يجعله حثيا ، ويكون حق الطبقة في كل الإيقاع أن يجرى على سنه وحفظه للنسبة ، أو تغير صرحت إلى ترتيل ، ومن ترتيل إلى حث ، تغيرا مشهورا بابتدائه ، أو تغيرا مدرجا ، ويكون الزمان الواحد في كل واحد من طبقات الإيقاعات — إذا حفظ — تبقى النسبة بين الأوحاد وتضاعفها وسائر الزيادات والنقصانات فيها محفوظة ، فيجب أن يفرض الزمان الواحد في كل واحد من طبقات الإيقاعات ما ذكرناه .

- (١) أقصر : ساقطة من كا || في : فيهاب || بينهما في : بينها فيك ، كا ، ها .
 || يمكن : يكن ه .
 (٢) تلك : بتلك ب ، ج ، سا ،
 (٤) فيه : ساقطة من ج ، جا ، دم ، ه || الحركة : النقرة ه .
 (٨) طبقة : نقرة كا .
 (٩) المسافات : المفاين كا .
 (١٠) الإيقاع : إيقاع جا ، دم ، سا ، ك ، ه .
 (١١) للنسبة : نسبته ب ؛ نسبته ج ؛ النسبة سا ؛ ساقطة من سا ، كا .
 (١٢ — ١١) تغير ... بابتدائه : ساقطة من ل .
 (١٣) طبقات : ساقطة من ب ، ج ، سا ، دم || الأوحاد : الأوتار : ه .
 (١٣ — ١٥) حفظ ... الإيقاعات : ساقطة من كا .
 (١٤) الواحد : ساقطة من سا || واحد : واحدة ك .

وقد ظن بعض من تصدى للقول في الإيقاع : أن العيار الذي يعاير به الأزمنة وما هو أصغر الأزمنة ، هو زمان مماسة المنقور بالمنقور به . وهذا الإنسان ، وإن صدق في فرضه ذلك الزمان إذا وقع غير مستقر عليه أصغر الأزمنة ، فلم يحسن في فرضه إياه . عيارا . فلعمرى إن ذلك الزمان صغير جدا ، وأصغر من الزمان المتخلل بين الثقرات ، إلا أنه لا يصلح أن يجعل عيارا ، وكيف يصلح ؟ والعيار وإن كان أصغر المفروضات فن حقه أن يكون له قدر محسوس ، فيكون قدرا محسوسا — محسوس الصغر — ، ليس قدرا صغيرا غير مشهور بكونه قدرا ، فضلا عن كونه قدرا صغيرا .

ويجب أن يفرض الزمان للعيار زمانا لا يمكننا في الباب الذي نفرضه عيارا أن نجد زمانا مشهورا به أصغر منه .

- ١٠ وقد بلغ من حال صغر زمان المماسية أن كثيرا من الناس لم يوجب أن تقع المماسية في زمان أصلا ، بل جوز أن تقع مماسة الواصل المقارن في آن . وليس لهذا المتصدي أن يقول : إنك تجعل زمان "تن" أعظم من زمان "ت" بما يحس به ، ولا يفصله إلا بزمان المماسية ؛ فإنه سيتضح لك وله كيفية الحال في ذلك بعد .

بل يجب أن يعلم : أن كل ناقر يحدث نقرة يتبعها صوت ، فلا بد من أن يتقسم

- ١٥ لعمله أزمنة ثلاثة بالفعل :

زمان يتحرك فيه إلى المنقور ؛ و زمان يماس فيه المنقور ؛ و زمان في مثله يتأدى الصوت عن حركة الهواء المنضبط بين ناقر ومنقور يتقاومان ، على ما علمت .

وقد يكتنف هذه الأزمنة في أكثر الأوقات زمانان : أحدهما زمان يكون الناقر ساكنا فيه ثم يتبدى يتحرك إلى الثقر ، والثاني : زمان يفصل بين مفارقة الناقر بثقوره ، وبين

- | | |
|--|--|
| (١) الإيقاع : القول كا . | (٢) بالمنقور به : ساقطة من ك ؛ به ساقطة من ب . |
| (٥) أصغر : أصلح كا . | (٨ — ٩) يمكننا ... زمانا : ساقطة من ج ، دم . |
| (١٠) زمان : ساقطة من سا . | (١١) جوز : ساقطة من سا . |
| (١٢) انك : هـ لك ب ، ج ؛ أن جا ، ل . | (١٣ — ١٥) زمان ... بالفعل : ساقطة من ج . |
| (١٤) من أن : من سا . | (١٦) و زمان ... المنقور : ساقطة من كا . |
| (١٧) يتقاومان : يتقاوتان كا ؛ يتقاربان ل ؛ يقاومان هـ . | |
| (١٨) يكتنف : تكيفت ج ، دم . | |
| (١٩) إلى : ساقطة من سا يحصل : يفصل ك ، ل مفارقة : مفارقت ج . | |

استثنائه المود إليه ، وإن لم تكن العودة إليه على مسافة مستديرة أو شبه مستديرة ، لا يحدث فيها نقطة طرفية أو زاوية بالفعل .

وإذا أريد أن يقرب ما بين النقيتين جدا بالسرعة والبطء المفروضين للطبقة، كان كل واحد من الأزمنة أقصر ما يمكن بحكم تلك الطبقة ، وكان كل واحد من زماني الحركة إلى المنقور ، والحركة على المنقور ؛ يشبه زمان النقرة المستمرة إلى منقورين ، الاستمرار الذي وصفناه فيما سلف ، وكان زمان السكون بينهما قصيرا جدا ، كأنه ليس هو .

وإن أريد أن يبعد بين النقيتين، زيد في زمان الإقامة على المناسبة، أو زيد في زماني الانتقالين المذكورين إن كان هناك فصل ، أو الانتقال المستمر واحدا إن كان على مسافة كالمستديرة— بأن تطول المسافة— وهذا أحفظ للنظام على الناظر ، أو تغير الحركة إلى البطء وهذا أصعب — لما يحتاج فيه من تغير طبقة وعود إليها — أو زيد في زمان السكون عند الفصل بين الانتقالين .

فأصغر الأزمنة المتخالفة بين النقرات على سبيل الاستئناف المقصود ، المشعور به : هو الزمان المتألف من أصغر الأجزاء المذكورة بحسب الطبقة، ولنجعله مؤلفا من زماني الانتقال عن المنقور والانتقال إليه، ولنجعل زمان المناسبة أو زمان الفصل كطرف ومبدأ، أو جزء غير محسوس من الزمانين ، وفصل أحدهما بالآخر بزمان على أنه طرفه وآخره ، أو على أنه مبلوؤه ، وفصل الآخر بالآخر على أحد الوجهين ، فهذا هو الزمان الواحد .

(١) وأن : أن ب ، ج ، جا ، دم ، سا ، هـ .

(٢) يقرب : يعرف ك || اللطيفة : للفتلة كا .

(٥) يشبه : نسبة ج ، دم ، كا || المسترة : المستديرة ك .

(٦) هو : ساقطة من ك ، كا .

(٩) أحفظ : حفظ ج ، دم ، ك ، كا .

(١٠) أصعب : أخفف ك ؛ صعب سا .

(١٤) ولنجعل : وليحصل ل || جز : آتبعج .

(١٥) وفصل : وفصل ب ، ج ، دم || وآخره : جزاب .

(١٦) بالآخر : ساقطة من ب .

وإن كان له نصف معلوم لكنه كأنه غير محسوس — أعنى بالنصف أحد زماني الانتقالين — فهذا الزمان وإن انقسم من حيث هذين النصفين ، فليس يتقسم من حيث هو زمان الانتقال من نقرة إلى أخرى . فهذا حد لأزمة الإيقاع من حيث النقصان .

وأما حدها من حيث الزيادة : فيجب ألا يتابع بالزيادة والطول مبلغا يومه انقطاع الإيقاع أصلا .

- واعلم أن القانون المعتبر في أمر الألحان والإيقاعات : هو حسن موقعها من الاستشعار ، وذلك الاستشعار يتبع كيفية تصورها في الخيال ، وذلك يتبع كيفية اجتماعها فيه . فإن التأليف إنما يلذ من حيث هو تأليف إذا كان بين المؤلفات اجتماع ، ومعلوم أنها لا اجتماع لها في الحس ، وكيف ولا تحس نعمتان متاليتان معا ، بل إنما تضبط رسومها في الخيال فتجتمع . فأول ما يجب ، أن يوجد لها الاجتماع في الخيال ، ثم بعد ذلك حسن الاجتماع في الخيال .

- فإذا طرأت النغمة الثانية أو النقرة الثانية على الخيال ، وقد انمحي رسم النغمة الأولى والنقرة الأولى ، لم يكن اجتماع البتة ، فبطل أن يكون تأثير تألفي . فذلك يجب أن يطرأ المسموع على المتخيل وهو واضح الرسم ، حتى يكونا كالمحسوسين معا . ولهذا يجب أن يكون لطول زمان ما بين النقرتين حد إذا تجوز أوهم الانقطاع ، وأطراً الثانية ولا متلقى لها من الأولى . وهذا التقدير مما تخرجه التجربة ، ليس مما يوصل إليه بالفكرة .

(١) كأنه : كان سا .

(٢-٣) الزمان ... هو : ساقطة من كا .

(٤) والطول : والنقصان ك .

(٩) الحس : الجفنس ك || تضبط : يضبط دم ، سا

(٧) وذلك : وكذلك ه .

(١٥) لطول زمان ما بين : أطول زمان ج ، دم ؛ أطول زمان ب || أرم : وأرم ه || واطرا :

ولطرت ه || متلق : ملتق ب ، ج ، جا ، سا ، ل .

(٥) كالمحسوسين : كالمحسوس ب ، ج ، ك ، كا ، ل .

فقوم جعلوا حدّ هذا الزمان ما يكون ثلاثة أضعاف الزمان الذي هو العيار ، وقوم جعلوه أربعة أضعافه ، واتفقوا على أن مجاوزة هذا خروج عن الواجب ، إلا في أزمنة تملأ ما بينها نقرات إيقاعية ، تستحفظ بعضها خيال بعض ، ثم ترد نقرات في الخواتيم متباعدة تباعدا مفرطا ، لكنها تستحفظ في الخيال بما قلناه ، وهي مثل النقرات التي تجميء في خواتيم أودار شتى من إيقاعات ضرب الطبول . وليس كلامنا في أزمنة أو مثال هذه النقرات ، بل فيما يستحفظ فيه رسم خيال النقرة الأولى إلى لحوق نقرة ثانية ، ولا متخلل ولا مذكر بينهما .

واعلم أن للحروف في تخيل هذه الأزمنة معونة ، بعد أن تعلم أن الحروف تحدث في مجارحها على وجهين : أحدهما على سبيل حبس ثم إطلاق ، والثاني : على سبيل تسريب للصوت في خلل كالمحابس مع فُرج .

والحروف الحادثة عن الحيسات التامة هي : الباء ، والتاء ، والجيم ، والداد ، والطاء ، والقاف ، والكاف ، واللام ، والميم ، والدون .

والتي تحدث على سبيل التسريب . نهى سائر الحروف كالسين والزاي .

وربما ابتداء الحرف بتسريبه ، ثم بإطلاقه ، مثل : اللام .

والحروف التسريبية لك أن تمدّها كما شئت ، ولا كذلك الحيسية كالکاف مثلا ، فإنه لا يمكن أن يزداد على مستحقه من الزمان ، وأقصد أزمنة التسريبية . مثل زمان الحيسية . وإنما يسهل تمديد الحروف التسريبية إذا وقعت في أواخر الحروف أو اتخذ منها مقطع ممدود . فلنجعل عيار أزمنة سماع الحروف أزمنة الحروف الحيسية .

(٣) خيال : خيال ك ، هـ || الخواتيم : الخواتيم ج ، دم ، ل .

(٤) الخيال : الخيال ك .

(٥) أمثال : ساقطة من ج .

(٧) مذكر : تنذرج ، دم ، ك ، ل . (٦) متخلل : سنخلل ، هـ ، ل .

(٩) حبس : جنس ك . (١١) حيسات : جنسات ك .

(١٤) الحرف : الحروف ب ، جا ، سا ، ل .

(١٥) الحيسية . الحيسية هـ ؛ الجنسية ج ، دم ، ك ، ل .

(١٨) أزمنة الحروف : ساقطة من ج ، ل .

والحرف الحبسى : يسمع ساكنا ، ويسمع متحركا ، ويسمع الحرف ساذا في نصف الزمان الذى جعلناه عيارا ، وهو زمان الانتقال عن النقرة ؛ وإذا سمع متحركا سمع في الزمان الذى هو العيار ؛ والحركة تسمع في النصف الآخر لذلك الزمان .

- والحركة بالحقيقة تسمع وحدها ، وإن كان لا يجوز الابتداء بها ، لكنها الملاصقتها بزمانها - زمان الحرف الحبسى - نظن أنها تسمع معها . والعليل على أن الحركة تسمع بالحقيقة بعدها لامعها : أن الحركة إذا مدت وطولت ، حتى انقلبت ببعض ما يعرف بمده ، ويعرف بحرف المد واللين ، أعنى إن كانت "فتحة" فانقلبت ألفا مديّة ، أو كانت "كسرة" فانقلبت ياء مديّة ، أو كانت "ضمة" فانقلبت واوا مديّة ، أمكن حينئذ أن يوقف على أن تلك الحركة تسمع ولا يسمع الحرف المنسوب إليه تلك الهيئة ؛ وإذ كانت الحركة هيئة عارضة لحرف لما كانت تمتد دونه ، فإن ما كان عارضا لشيء فإنه لا يقبل الزيادة إلا مع ذلك الشيء .

- فبين من هذا : أن زمان الحرف الساكن نصف زمان العيار ، وأن زمان الحرف المتحرك مثل زمان "ت" ، مثل زمان العيار ، فإن أضيف إلى "ت" حرف ساكن ، فإن كان من حروف الحبس ، وكان مثل "تن" ، فقد ظن به أن ذلك واقع في ضعف زمان العيار ؛ وأنت تعلم أن ذلك غلط ، بل ضعف ذلك الزمان هو زمان "تن" متحرك النون ؛ وإن كان من حروف التسريب ، فأنت تعلم أن التسريب لا يستحق زمانا معينا بل لك أن تمدّه .

فلا يكون إذن زمان "تا" و"تن" نسبة واحدة، فإن اقتصر على أقصر ما يكون - كان مثل زمان "تن" - فيكون زمان "تن" الساكنة النون مثل ونصف زمان "ت" المتحركة .

٢٠

- (٢) النقرة : المتحرك .
 (٣) والحركة ... الزمان : ساقطة من ب .
 (٨) امكن ؛ لكن ه .
 (٩) حينئذ ؛ + يجب ه || الحركة : الهيئة ب ، ج ، د ، ك ، ل .
 (١٠) لما : ساقطة من ه . (١٤) الحبس : الجنس ك || ظن ؛ + قوم سا || به : ساقطة من جا .
 (١٤-١٥) في ضعف ... بل : ساقطة من كا .
 (١٨) تن : تنن كا ، ه || واحدة : واجبة ، ج ، د ، م .

لكلك إذا لم تقف على "تن" ، بل أوردت "تن" و "ون" على التالى ، أو أتيت
 "تن" حروفاً آخر متحركات لا ساكن فيها، اضطرت ضرورة إلى إبتاع زمان بعد النون
 الساكنة ، فيه تنتقل إلى حسة أخرى ، أو تهيئة هيئة تسريب آخر كما يحتاج فى النقرات ،
 فتكون حينئذ لفظة "تن" تصالح أن تحاكي ضمف زمان "ت" إذ لا يتم الانتقال منها
 إلى حرف آخر إلا بعد إيراد الزمان الباقى ، لكنه يكون زمانا ليس يسمع فيه صوت ،
 فيكون زمان سكوي بالحقيقة ؛ فالسكون أيضا يقع بعد الحرف ولا يسمع فيه الحرف ،
 كما لم يسمع فى زمان الحركة ، وتكون قد اضطرت إلى أن توسط بين "تن" وبين ما يليه
 زمان الحرف، و زمان سكوي بعده ، فيكون "تن" صالحا لك من حيث تغير زمان السكون ،
 وذلك حيث يتلو "تن" حرف آخر كما يحاكي به ضعف زمان العيار ، ويخيل وزنه . وليخيل
 ثلاثة أضعاف ذلك الزمان "تان" مجتمعا فيه ساكنان ليكون ساذجا لا يخيل وزنا ، وليخيل
 أربعة أضعافه "تارن" مجتمعا فيه ثلاثة سواكن ، فإن ذلك ممكن وإن كره فى لغة
 العرب . وإن تأول متأول أنها لا تخول من إشمائه^(٥) حركة ، فلا تلتفتن إلى إشمائه لا يعتد بها ،
 على أن قوله ليس مما يعتد به .

ولنا كلام فى الحروف ومخارجها وأحوالها ، لتطلب ، ولتعلم هذه الأحوال منه . فلنسم
 زمان "ت" خفيفا ، و زمان "تن" ثقيل الخفيف ، و زمان "تان" خفيف الثقيل
 و زمان "تارن" ثقيل مطلقا .

(٢) حروفا : حرفاب .

(٦) بعد الحرف : بعد الحروف ب ، ج ، د ، م ، ك .

(٨) من : مع جا ، سا ، ك ، كا ، ل || تغير : تعتبره ، ج ، د ، م ، ل .

(٩) ويخيل : وأن يخيل له يخ ، ج ، جا ، د ، سا ، كا ، ل || وأن يخيل : ويخيل ب .

(١٠) بتان : تان ج ، د ، م ، سا ، ل . (١١) تارن : تان ب .

(٥) الإشمام عند القراء والنعاة الإشارة إلى الحركة بالشفة من غير تصويت (المنجد) .

(١٢) إشمائه : إسماعه ، ج ، د ، م || إشمائه لا يعتد : إشمائه حركة لا يعتد ب ، ج ، سا .

(١٦) تارن : تان تن ه ، ب ، ج ، د ، م ، ل ؛ تان كا .

ثم اعلم أنّ زمان ما هو ثقيل إذا حفظ على وزنه وأدخل فيه تقراتٍ على أنها توابع ومشيئات لتلك النقرة الأصلية ، لم يتغير حكم الإيقاع ، بل حصل له فضل صنعة تستحب - إذا لم تكثر جدا ولم تتواتر - ويسمى هذا الصنيع تضييفا .

وإذا كانت تقرات متتالية - وخصوصا خفاف الأزمنة - ، نحذف بعض تلك التقرات وحفظ زمانها فوفى ، لم يتخلل الإيقاع ، وحسن ذلك - إذا لم يكثر جدا - وأحسن مواضعه ما يكون من الإيقاع كثير الحركات الخفيفة ، ويسمى هذا الصنيع طيا . وربما طوى وحذف زمان ، ويكون فيه غنج ما ، فيقع موقعا رشيقا وقريبا في الطبع في بعض الأوقات ، وذلك إذا كانت الأزمنة هي أطول من الخفاف متتالية ، كما يرد : مستغلن إلى مفاعن ، وخصوصا إذا كان الإيقاع يعدنحو الخفة لانحو الرزانة .

واعلم أنه إذا جعل أصل الإيقاع من تقرات مختلفة ليست متشابهة الأزمنة ، بل جعل أصله تقرات مختلفة الأزمنة ، حتى لا تكون الصنعة فيه تقطيع الزمان فقط ، بل تقطيع مع ضرب من التفاوت متناسب ، يعتبر فيه ذلك التفاوت .

فإن أورد بدل السكون حركة ، تعذر على الذهن حفظ ذلك التأليف ، لأنه يتعذر عليه تخيل السكون مع سماع الحركة ، وإن أورد فيه بدل الحركة سكون لم يتعذر ، لأنه لا يتعذر على الذهن تخيل حركة ، مع أنه لا يسمع السكون ، وذلك لأن إيراد سماع الحركة يرسم في الخيال حركة - ضرورة - وإذا لم يورد شيئا ، لم يتعذر على الخيال أن يرسم منه رسم حركة .

(٣) الصنيع : الصنع سا ، ك ، كا .

(٤) متالية : متاليات سا || نحذف : نحذف دم ، ك ، كا ، ل ؛ نحذف ج .

(٦) الإيقاع : + من تقرات مختلفة ك || الصنيع : الصنع سا ، كا ، ل .

(٧) وحذف : وحفظ ه || غنج : رنج ب ، ج . (١١) ليست : النسب كا .

(١٠ - ١٢) ليست ... مختلفة : ساقطة من ب ، ج ، دم .

(١٣) يصير : تعيين د . (١٤) عليه : ساقطة من سا .

(١٦) سماع : سماع سا . (١٧) ضرورة : ضرورية جا ، سا ، كا .

(١٨) حركة : الحركة سا .

واعلم أن الأوزان المنقورة تخالف الأوزان الملقوظ بها ، فإن اللفظ يحتاج أن يعمل مع النقر شيئا آخر ، وهو تقطيع الحروف ، فيكون هناك كلفة أزيد من كلفة النقر، فلذلك يتشوش عليه إيراد حركات هوائية ، أو تقطيع أزمنة لسكون متباينة ما لا يتشوش على النقر ، وذلك لأن الخيال يتخيل ذلك فيعرض له مع سماع حروف متحركة متتالية ، تخيل مشقة ، وذلك مما يلزمه استكراها ما خياليا ، وأنت تعلم أن هذا الباب خيالي .

وأما إذا كان نقر محض فلا تخيل الكراهية ، إلا أن يقع إفراط ، فلذلك يستنكر الخيال وزن لفظ يتوالى فيه خمس حركات وست ، ولا يستنكر مثل ذلك في النقر ، فلا يستطاب في الشعر ، ويستطاب في الإيقاع الساذج .

الفصل الثاني

في محاكاة الإيقاع باللسان

اعلم أن الإيقاع بالنقر قد يحاكي باللسان ، على النحو الذي لا يبعد أن يكون قد فطنت له . فما كان من أزمنة خفاف ، أو أزمنة ثقال الخفاف ، تتم العبارة عنها ، والمحاكاة لها بحروف متحركة ، أو حروف متحركة يتخللها سراكن — من غير أن يكون من حق تأليفها أن يتوالى ساكنان — ؛ خفت المحاكاة على اللسان ، وقبلت عند الاستهزاء ؛ إلا أن تتوالى الحركات كثيرا أو يجتمع ساكنان ، فإن كل واحد منهما ، مما يسر على اللسان تجشمه ، وإذا عسر على اللسان تجشمه ، ثبت في الخيال استثقاله ، فلم ينجح نظامه ، وأنت تعرف السبب في ثقل الحركات المتوالية على اللسان .

(١) واعلم : وان علم كا || الملقوظ بها : الملقوظة سا ، ه .

(٢) الحروف : الحرف ب ، ل ، ه ، || النقر : النقرة سا .

(٣) لا يتشوش : لم يتشوش سا . (٤) تخيل : تحصل ب ، ج ، دم .

(٦) فذلك : وكذلك ك .

(٩) الفصل الثاني : فصل ب ، ج ، سا ، ك ، كا ، ل ، ه .

(٢) في باللسان : سا قطة من ب ، ج ، جا ، سا ، ك ، كا ، ل ، ؛ في محاكاته باللسان دم ، ه .

(١١) الإيقاع بالنقر : النقر بالإيقاع سا .

(٩) المحاكاة : الحركة ج ، جا ، دم ، سا ، ك ، كا ، ل ، ها .

(١٢) يجمع : يجمع ك || المتوالية : المتواتر كا .

وأما السبب في ثقل اجتماع الساكنين ، فلأنّ اللسان إذا أحدث حرفا ساكنا ، عرض له كالامتناع عن العمل ، فإذا أراد أن يحدث ساكنا آخر ، عرض له استئناف قصير المدة ، يتبعه امتناع آخر ، وهذا الصنيع مما يصعب على جميع الأعضاء ، كما أن الاستمرار في الأعمال يخف عليها مادامت لا تتقل ؛ اعتبر هذا بمن يعزم على أن يطفر أو يترى طفرات وتزوات ، فإن أزم نفسه عقيب كل طفرة سكونا ، ثم ابتداء ، عسر عليه ، ولم يتأت له مايتأتى لو استمر يطفر طفرا بعد طفر .

وكل عضو يفعل فعلا بحركة ، فإن مثل هذا التجشم يكون أعر عليه من الاستمرار ، ولو أن الموسيقىار الذى ينقر الأوتار ، رسم له أن يورد النقرات مع توقيفات فيما بينها ؛ لتشوش عليه مالا يتشوش لرسم الاستمرار فيها .

١٠ فيعرض من هذا أن يكون كثير مما هو موزون تقرا ، ليس هو موزونا لفظا — لكثرة الحركات — ، وكثير مما هو موزون لفظا ليس هو موزونا تقرا — لكثرة السكونات — ، فيكون الشيء الموزون في نفسه ، يعرض له أن يتخيل تخيلا لاستنقاله ، فيعرض أن يعد في غير الموزون .

فهنا ما هو مطبوع تقرا ، وههنا ما هو مطبوع لفظا ، وكل ما هو مطبوع لفظا فهو مطبوع تقرا ، ولا ينعكس .

١٥

(٤) يخف : يخق ه ، ل .

(٥) أوتزو : ويزروم ، ساك ، كا ، ل .

(٦) يتأتى : يتأدى ج .

(٧) فإن : ساقطة من سا || أعر : صرا ه .

(٨) الموسيقىار : الموسيقىار ج ، دم || توقيفات : توقيفات ب ، كا ، ل .

(٩) رسم : إذ يتترب ، ج ؛ لو سم جا ، دم ، ساك ، ل .

(١٠) هو : ساقطة من سا || لفظا ، تقرا : الواحدة مكان الأخرى في ك ، كا ، ه .

(١٢) تخيلا : متخيلا ب ، ج ، ك ، ه ؛ تخيلا كا .

(١٤) وكل ما هو : ما هو ساقطة من ج ، دم .

ومع هذا فإن كل مطبوع موزون ، وليس كل موزون مطبوعاً ، وذلك لأن تقطيع الشيء غير مقتصر على كونه موزوناً ومتفقاً ، فربما قارنت — بكونه موزوناً ومتفقاً — بعض ما يشق له أو يعسر ، وليس هذا في تأليف النقر الإيقاعية ، بل وفي تأليف النغم الحبسية والجماعية .

٥ نأنت إذا فكرت ستعلم أن جميع ما عدك من الجماعات ، لا ينظم في رتبة واحدة من التطبيع والتقبول ، فإن بعضها أقرب إلى الطبع من بعض ، ولا يبعد أن يكون فيها ما ليس بمطبوع .

١٠ واعلم أن العادة تأثيراً قوياً في جعل الألحان ، والإيقاعات ، والأوزان الشعرية ، مطبوعة وغير مطبوعة ، فإن الم يعتقد ، وكان بالغاً في معناه ، طرأ على السمع وهو بالغ جداً في التأثير ، فإن كان متوسطاً أو معتقاً ففر عنه الطبع .

وأنت تعلم أن كثيراً من الأوزان العربية ، إذا قرضت عليها الأشعار الفارسية ، كاد الذهن لا يشعر تأثيراتها مع اتزانها ، ومع وجود الشروط التي تذكرها بعد الوزن ، ولا سبب في ذلك غير العادة ، فيوشك أن يكون كثيراً مما هو مطبوع نقداً أو لفظاً ، فقد يجهله الطبع لاعتياده سراه ، ولذلك ما لا تجد جميع الإيقاعات التي سذكرها ، وجميع الأجناس التي ذكرناها مطبوعة ، وإن كانت عرضة للتطبيع ، ويكون السبب في ذلك ما ذكرناه .

وقد اقتصر أهل الصناعة من الأجناس على أجناس ، ومن الإيقاعات على إيقاعات ، سذكر تلك الإيقاعات ، وأنشئ إلى الوجه الذي سلكوه في تخريج تلك الإيقاعات ، بقسمة لهم ، ونعرفك جميع ذلك .

(١) تطبيع : تطبع ؛ تطبع كما . (٣) بعض : + تغيرك .

(٤) الحبسية : الجنبية ب ، ج ، دم . (٥) فانت : وأنت ب ، سا .

(٨) العادة : للعبادة ج || والإيقاعات : + والإفراطات ك .

(٩) طرأ : طرزه . (١٠) معتقاً : ضعيفاً ه .

(١٢) كاد : كان ك ، كما || تأثيراتها : تأثيرها ه ، باتزانها ه .

(١٥) للتطبع ، الطبع ، ج ، دم ، ك ، كال . (١٨) سلكوه : سلكوه ه .

- واعلم أن في كل جنس من الإيقاع ما هو أصل ، ومبنى ، وما هو تغير . ومن
التغيرات ما يحذف فيخرج عن الطبع ، ومنها ما يخرج عن طبع اللفظ دون طبع النقر .
وفي اللفظ يستحب تغيير المتواتر الحركات بالطن ، وتغيير الثقال بالتضعيف ؛ وإذا اجتمع
ساكنان وكان الوزن يحتمل أن يضعف كليهما بحركة ، أو يضعف بتحرك الأول منهما ،
فإن الطبع اللفظي يميل إلى تحريك الثاني من الساكنين ، فإن الساكن الأول له منزل
ومستراح ، فلا داعي له إلى تحريكه ؛ وأما الساكن الثاني فله كلفة ومؤونة ، فيميل إلى
تحريكه ، فيكون المطبوع تحريك الثاني ، أعنى المطبوع اللفظي ، وأما المطبوع النقرى
فهو شئ آخر .

- وتضعيف صنعة النقرة هو : بإيجاد نقرة ، كما أن طيبا بترك نقرة ؛ وسواء عليه
أوجدتها ملاصقة للأولى ، وحيث السكون الأول ، أو أوجدها بعد .

١٠

وأما اللفظ فليس طيه الترك فقط ، بل يكون عند الطي صانعا صوتا ومتكلفا تنغيا
ساكنا . فإنك إذا قلت

تن تن تن

أحوجت في اللفظ إلى تقطيع سبعة من الحروف ، فإن حاذيته بإيقاع الساذج فعلت
أربع نقرات فقط .

١٥

- (١) أصل ومبنى : أصل ومبنى ب ، ج ، دم ، ك ، كا .
(٢) عن طبع : من طبع ب .
(٣) وفي اللفظ ، واللفظ ب ، ج ، دم ، سا ، ك ، كا ، ل .
(٤) كليهما : كليهما || بحركة : ساقطة من ب ، ج ، دم ، سا ؛ تحرك ك ، كا .
(٦) له : ميسرله كا .
(٧) المطبوع ... راما : ساقطة من ب .
(٩) صنعة النقرة : صنعة النقره ، الصنعة النقرية ب ، ج ، دم || طيبا : طيه ب ، ج ، دم ، ك ، كا ، ل .
(١٠) أو : إذا كا .
(١١) الترك : بالترك ب .

• • • • •

(١٣) (— ب —) = tan tan tanan [قلا عن دى ايرلانجيه ص ١٨٠]

والتغير الذى يميل إليه اللفظ ، هو أطبع عند النفس ، لأن الإيقاع الساذج لا يأباه ولا يفضل عليه غيره ، والاستثمار من التغير اللفظي يميل إليه ، فيكون هذا التغير مترجما عند الذهن بهذه المازية .

ومن التغيرات والعوارض التي تلحق الإيقاع : نقصان نقرات مستحقة ، أو زيادة نقرات غير مستحقة ، وقد علمت أن نقصان النقرات في حشو الدور طي ، وأما نقصانها من أوله — فليس — جزما ، وزيادة النقرات في الحشو تضعيفا ، وربما زيدت قبل الدور فيسمى اعتمادا وتصديرا، وربما زيدت في زمان — نسميه الفاصلة — فيسمى مجازا.

ومن التغيرات التي تلحق الإيقاع : أن ينقص زمان ، أو يزداد زمان ، مثلا يكون الوزن على "مستفغان" فيرد إلى "مفاعن" فينقص زمان السين ، وربما وافق الطبع على وجه بوم مخالصة وخفة ، وربما لم يوافق حيث لا يحسن استعمال المخالصة ، ويكون الوزن معدا للرزانة .

واعلم أنه كثيرا ما يتفق أن يكون المغير في باب أصلا ، حتى يجعل على تغيره أصلا للإيقاع ، فيكون الفرق بين استشعاره أصلا ، وبين استشعاره مغيرا . أنه إذا استشعر مغيرا ، حافظ الذهن على إخطار الأصل وزمانه بالبال ، كأنه يلتفت إليه ، وإذا استشعر أصلا ، لم يلتفت الذهن إلى شيء من ذلك .

(١) اطبع : طبع ؛ الطبع ل

(٣) الذهن : اللفظ سا .

(٦) فليس : ساقطة من سا || جزما = Syncope في ترجمة دى ايرلانجيه .

(٧) نسميه : نسبه ها : تسمية ك || الفاصلة : الفاصلة ك .

(٥) (— — — إلى ب — ب —) عن دى ايرلانجيه .

(١٠) مخالصة : مجانسة ، ل ، ه ، ؛ مجالسة ب .

(١٢) أصلا : + في باب ب ، ج ، دم ، كا ، ل ، ه .

(١٤) بالبال : بالمالمب .

ومن التغير ما لا يبعد عن الأصل كثير بعد، بل لا يكاد يقع إلا بدلا عن الأصل، والأصل بدلا عنه؛ وهو التغير المطبوع جدا عند اللفظ - وهو التغير الذي يقع فيه التضعيف حذو نشاط الطبع في اللفظ - على ما قناه - أو الطي، وذلك في التغير التضعيفي، أو حذو ما كان من الأصول خفاف النقرات، كان أشد احتلالا للطى، وما كان ثقلا كان أشد احتلالا للتضعيف؛ ونقرات المجاز والاعتدال والتصدير، مما لا يحسن موقعها في الخفاف.

واعلم أن المطوى شبيه تام النقرات بالقوة، والموصل شبيه المفضل، والمضعف شبيه المفرد بالقوة، وليس يلزم أن تنعكس المشابهة في القوة، فإن الصبي شبيه للرجل بالقوة، ولا ينعكس، وإن كان قد ينعكس في مواضع.

ومثال ما لا ينعكس: أنه حيث يكون تام النقرات أصلا، فإن المطوى بدله ويلائمه، وليس إذا كان المطوى أصلا. فإن تام النقرات يلائمه ويبدله؛ لأن المطوى إذا كان أصلا، أمكن أن يقوم الموصل بدله، ولا كذلك في تام النقرات.

على أن المطوى قد يعد نحو وزن تراد فيه الرجاحة، وقد يعد نحو وزن تراد فيه الخفة. وإذا أعد المطوى نحو الوزن الخفيف، أمكن أن يبدله الموصل دون تام النقرات، وإذا أعد نحو الوزن الثقيل لم يمكن، بل أمكن أن يبدله تام النقرات.

اعتبر بمستفعلن مستفعلن ست مررات، $[- - - - - / ٥٥٠٥٥٥]$ فهو مشترك لوزن يقوم بدله فيه مفاعلان. $[- - - - - / ٥٥٠٥٥٥]$

ولا يصلح بدله في ذلك الوزن:

متفاعلان $[- - - - - / ٥٥٠٥٥٥]$

لأن ذلك الوزن مهد نحو الخفة، وهذا الوزن هو المهرج.

(٢) جدا: جدال . (٧) المطوى، المنطوي د، ب .

(٨) للرجل: الرجل ب، ل، ج، ك، كا .

(١٠) فان: لان ه || بدله: يدله ك .

(١٣) الرجاحة: الرجاحة كا؛ الزجاجة ه . (١٦) مستفعلن: + مستفعلن سا، دم؛ ساقطة من ل .

* العلامات الخاصة بالضعيف قلناها عن ديرلانجيه، وهي ليست موجودة في الأصل (المحقق) .

(١٩) متفاعلان: مفاعلان ج، دم . (٢٠) المهرج: الموزك، كا، ها .

ولوزن يلاممه :

$$[- \cup - \cup = . / ٥٥٠.٥٥٥] \text{ متفاعلن}$$

فلا يصلح بدله فيه :

$$[- \cup - \cup = / ٥٥٠.٥٥] \text{ مفاعلن}$$

• لأن ذلك الوزن معد نحو الزكاة .

وبالحرى أن يقال: إن الأصل في الخفاف وافر الحركات والنقرات، والمطوى فرع. وإذا كان وافر الحركات أصلا فبدل بطويّ ما، حتى كان مثلا :

$$[- \cup \cup = ٥٥٥٥] \text{ تننن}$$

أربع حركات أصلا، فبدل بـ :

$$[- - \cup = ٥٥٠٥] \text{ تنن تن}$$

١٠

فإن حفظ هذا التبديل على وزنه مستمرا عليه كان مطبوعا في النحرف واللفظ . فإن بدل مرة بـ :

$$[- - \cup = ٥٥٥٥] \text{ تنن تن}$$

$$[- \cup - = ٥٥٥٥] \text{ تن تنن} \quad \text{ومرة بـ :}$$

كان مطبوعا في النحرف الساذج ، ولم يكن مطبوعا في اللفظ لما يلحق اللسان فيه من الانتقال عن وزن إلى وزن في التغيير .

١٥

(١) ولوزن : لوزن ب ، جا ، سا ، ل .

(٧) الحركات : + والقرب || كان مثلا : يكون ل .

(٨) تننن : تن تنن ب ، ج ، تننن ك ، تننن تن كا ، هـ ، تينين سا ، تنننن ل .

(١٠) تنن تن : تن تنن تن ب ، ج ، تنن ك ، تننن تن ل .

(١١) مستمرا : مشملا هـ (١٣) تنن تن : تن تن ل .

(١٤) تن تنن : تنن تنن ج . (١٥) اللسان : الإنسان سا

وإذا شئت أن تعرف الخلاف بين المطبوع نقرا، والمطبوع لفظا فأمل أنك تقول:

تنن تن [- - ب = ٠٥٠٥٥٥]

فإن بدله بأصله وهو : تننن [- - ب = ٠٥٥٥٥] لسانا استقبله .

وإن أوقعت مع تلفظك ب « تن تن » بأربع نقرات على « تنن تن » كان مطبوعا.

- واعلم الآن : أن الإيقاع على قسمين: أحدهما الموصل - وقوم يسمونه الهزج - وهو أن تتوالى نقراته على أزمنة متساوية ؛ والثاني المفصل وهو الذي لا يكون كذلك ، بل تكون عدة نقرات منه منفصلة عن عدة أخرى ، وذلك الانفصال لا محالة بزمان ، ويسمى ذلك الزمان فاصلة . والفاصلة زمان يرد بعد زمان تستحقه النقرة - لو اقتصر عليه وحده لكان اتصال لا انفصال - وهو الزمان الذي كان بين النقرات المتقدمة على المنفصلة ، وبها كانت متصلة ، فإنه إن لم يكن زمان تنقطع به نقرة عن نقرة تابعة ؛
- لزم أن يكون الإيقاع موصلا ، متشابه النقرات .

ومن الناس من يزيف الموصل ، ومنهم من لا يزيفه ، ولكنه يخرج عن أن يسمى بالإيقاع .

- ثم جميع الألحان القديمة - الخمرانية والفارسية - مبنية على الإيقاع الموصل ، لما في ذلك من الاستواء وتعديل حال النفس ، ولأن الموصل أصل لكل إيقاع مفصل

(٢) تنن تن : بتنين تن ك .

(٣) تننن : تنن ج ، جا ، كا || استقبله : استقبل ب .

(٤) على : ساقطة من ك .

(٨) بعد : بدل : ب ، ج .

(١١) لزم أن : زمان ل .

(١٤) جميع الألحان : بالإيقاع كا .

(١٥) مفصل : مفصل جا ، ك ، ل .

بالطبي ، فإذا بنى اللحن عليه أمكن أن يضمن ذلك اللحن جميع الإيقاعات المفصلة — على أنها تغييرات لذلك الأصل ؛ فهذا السبب ما وقع إليه الميل من الفرس .

واعلم أن الفاصلة قد تقصر وقد تطول ؛ ولا عالة أن للأمرين حدا ، وفي الحدود مطبوعا . فالمطبوع من القواصل أن يكون مساويا لأصغر أزمونة ذلك الإيقاع ، أو لا يكون أصغر منه ؛ لأن ذلك الزمان يكون قد تمثل في الذهن واحدا ، وصار ملتفتا إليه عنده ، فإذا قسم أوهم استشعار نقصان .

وأما طوله فيجب أن لا يجاوز به المبلغ الذى يستحفظ معه خيال النظام الأول استحفاظا بينا .

وقد يستقلون الفاصلة في بعض المواضع ، على النحو الذى يوصلون التقر أيضا على ما علمت . فهذا هو الفاصلة .

وما يقع بين فاصلة وفاصلة من عدة تقرات يسنى : دورا ، وتقرات الدور تسمى أرجلا .

وأنت تعلم أن كل فاصلة تفصل عدة نغم ؛ ولو لم يكن هكذا ، بل كانت الفاصلة تتبع كل نغمة ، لكان الإيقاع متشابه التقر ، وكان موصلا لا مفصلا .

وإذ قدمنا لك هذا الأصل ، فلنعد عليك أصناف الموصل والمفصل .

(١) المفصلة : المتصلة ج ، جا ، ل ؛ المفصلة ك

(٢) إليه : لايبا هـ

(٧) يجاوز : يجاوزب || يستحفظ : يستحفظه ج .

(٩) الفاصلة : ألفاظه ها

(١٢) أرجلا : رجلا

(١٣) الفاصلة : ألفاظه ها .

(١٤) متشابه ، متساوية كما ؛ متساوى صا .

الفصل الثالث

في عدد أصناف الموصِل والمفصَل

من الناس من قسم الإيقاع الموصِل أربعة أقسام - بحسب الأزمنة :

الخفيفة ، وثقيلة الخفيف ، وخفيفة الثقيل ، والثقيلة . ولك أن تفعل ذلك وتقول به . لكن الكلام الحق في هذا هو : أن قوة جميع تلك الأصناف قوة واحدة ، فإن الخفاف في قوة مضعف الثقال ، والثقال في قوة مضعف الخفاف - أعنى أن يقوم كل منها مقام الآخر - ، فتكون الخفاف تضعيفات الثقال ، والثقال مطويات الخفاف . فلنعلم هذا في حال الموصِل .

وأما المفصَل : فإما أن يفصل ما يشتمل في داخله على زمانين زمانين ، وإما أن يفصل إلى أكثر من ذلك ، لأن تفصيله زمانا زمانا بين فقرتين فقرتين هو التوصل بعينه فيجب لا إالة أن يكون التفصيل أقله لزمانين زمانين يكونان داخلين في الدور ، وزمان بينهما للفصل ، وهو الفاصل .

(١) الفصل الثالث : فصل ب ، ج ، سا ، ك ، كا ، هـ .

(٢) في ٠٠٠ والمفصل : ساقطة من ك ، كا ، سا ؛ في قسمة بعض الناس بين الإيقاع إلى موصِل ومفصَل (د) || والمفصل : والمفصل ل .

(٣) الموصِل : + إلى دم ، كا .

(٤) الخفيفة : ساقطة من ب || والثقيلة : والتثيل : ب ، ج ، دم ، ك ، ل .

(٥) هو : ساقطة من سا || الأصناف : الأضماك ، كا .

(٦) أن : ساقطة من سا .

(٩) يشتمل : يشتمل هـ || على زمانين : على ما بين كا .

(١٠) فقرتين فقرتين : فقرتين دم || التوصل : الموصِل كا .

(١١) وزمان : وزمان ١٠ سا .

(١٢) الفاصل : الفاعلة دم ، سا ، هـ .

ولا يخلو إما أن يكون الزمانان متساويين ، ولنسم مفصل الثنائى : المتساوى ؛ وإما أن يكونا مختلفين . ولتقدم الكلام على الثنائى المتساوى ، فنقول : إما أن تكون أزمتته خفانا على :

$$\text{تن تن} [\underline{2} \underline{1} \underline{2} \underline{1} = 0.0000]$$

والنون الثانية من كل دور للفاصلة . وإذا استمر الإيقاع هكذا ، لم يفارق الهزج المبني من خفيف التقييل مضعفا ، فيجب أن لا يفرد له حكم . وإما أن تكون أزمتته تقال الخفاف على وزن :

$$\text{تن تن . تن تن} [\underline{3} \underline{2} \underline{3} \underline{2} = 6.0006.000] .$$

فيكون النون من حق الزمان الأصيل ، ويستحق سكوتا في النقرة ، وسكنة في اللفظ بعده لزمان الفاصلة ، ويدل عليه الصفر في الكتابة ، وتكون أزمتته الأصلية أربعة أزمنة .

ويكون التغيير الذى يلحقه - فى قدر زمانه - تحريك الساكن ، حتى يصير بالضعيف ثلاث فقرات . وإذا قصرت فاصلته شاكل مضعف الهزج أيضا إلا أن يتم ، وتقييمه أن يحمل كأحد أزمتته قراته الأصلية .

وإما أن تكون أزمتته خفاف التقال على :

$$\text{تان تان . تان تان} [\underline{4} \underline{3} \underline{4} \underline{3} = -/0.0000- /0.0000] .$$

وأنت تعلم بما سلف لك أن تذييره المطبوع جدا بحسب اللفظ هو على :

$$\text{تانتان} [\underline{3} \underline{1} \underline{2} = /0.0000] . \text{ أى على فاعلات .}$$

(١) الثنائى : التاج ، ك ، ل .

(٢) المتساوى : ساقطة من ج ، ب .

(٤) تن تن : تن تن كا .

(٧) تقال الخفاف : خفاف التال سا || وزن : ساقطة من ب ، ج ، جا ، سا ، ك ، كا ، ل .

(٨) تن تن . تن تن : الصفر ساقط من ب ، ج ، دم ، ك ، كا وقد رمزنا له بـ (٤) وبدل

على السكوت بين القرات [المحقق] .

(١٢) إلا : إلى هـ .

(٩) النقرة : القرر سا .

(١٥) تان . تان : تان تان تان ب ، ج ، دم ، ك ، كا ، ل .

فإن وفيت الفاصلة حقها، وأدخلت في الجملة كان على :

تاتنا تان [٢ ٢ ٢ = ٠٠٥/٥٠٥٥٥٥] أى " فاعلن فعول " -
ساكنة اللام - . وإن قصرت قليلا كان :

تاتنا تان [٠٥/٥٠٥٥٥٥ = -] . أى " فاعلن فعو " . وإن قصرت
جدا كان :

تاتنان [- - - = ٠/٥٠٥٥٥٥] . أى " فاعلن فع " أى " فاعلاتن " .

وقد يمكن أن يغير تغيرات أخرى هي مطبوعة في النقر مثل :

تن تن [- - - = ٠/٥٥٥٥٥٥] . وسكنة ،

أو على ماسلف في التغيير الأول . وربما أورد التغيير في دور دور دور ، وأزوته

الأصلية - سوى الفاصلة - في كل دورسة ، ومن حق كل نعمة أو نقرة ثلاثة .
وإما أن تكون أزوته ثقالا على :

تارن تارن . تارن تارن [٤ ٤ ٤ = - / ٠٠٥٠٥٠٥٥ - / ٠٠٥٠٥٠٥٥] .

والمطبوع من تغيره ما يميل إليه اللسان على الجهة المذكورة وهي :

تن تن تن تن تن تن تن تن [٤ ٤ ٤ = - / ٠٥٥٥٥٥٥٥ - / ٠٥٥٥٥٥٥٥] .

[٤ ٤] .

١٥

(٢) فعول : مفعول ج ، دم ؛ فاعل مفعول ب . (٣) كان : + على ب .

(٤) تاتنا تان : تاتنا تاتنا ج ، ب . (٥) كان : + على ب .

(٩) أو على : على سا . (١٠) أو نقرة : ساقطة من سا .

(١٢) تارن . : ساقطة من ب ، ج ، دم ؛ وفك ، كا ، ه بعد كل منها ساقطة .

(١٣) تزيه : تثره ب || الجهة : الخفة ج ، دم .

(١٤) تن . : القطة ساقطة من ب ، دم ؛ وفج ستة تن فقط .

وينطبع في التمر تغيره على :

تتان تتان . [٣ ٤ = - / ٠.٠٥٥٠.٠٥٥] . وتغيره على :

تتنن تننن . [٣ ٤ = - / ٠.٠٥٥٠.٠٥٥] .

وقد يمكن بمشاركة تغييرات تابع الفاصلة أن ترد إلى مشاكلة أجناس أخرى من الإيقاع . فإما إذا ترك اعتبار الفاصلة ، وجعلت على ما يتفق ، أمكن أن يغير إلى :

مستعلان [٣ ٤ = - / ٠.٠٥٥٠.٠٥٥]

و متفاعلان [٣ ٤ = - / ٠.٠٥٥٠.٠٥٥]

و مفاعلاتن [٣ ٤ = - / ٠.٠٥٥٠.٠٥٥]

و مفتعلاتن [٣ ٤ = - / ٠.٠٥٥٠.٠٥٥]

والأزمنة الأصلية لكل دور ثمانية . ١٠

فهذه أقسام الثنائي ، فمنها : الثنائي الخفيف ، ومنها الثنائي ثقيل الخفيف ، ومنها الثنائي خفيف الثقيل ، ومنها الثنائي الثقيل .

ومن الإيقاع المفصل : الثلاثي ، وهو الذي أرجله ثلاثة ، فلا يخلو إما أن يكون متساوي أزمنة ما بين النقرات ، أو مختلفها .

(١) وينطبع ، وينقطع ك ، كا (٢ - ٣) : ساقطة من ج ، دم ، ل ، هـ .

(٤) الفاصلة : القاصل ب .

(٦) مستعلان : مستعلن جا .

(٨) مفاعلاتن : مفاعلان كا ؛ مفاعلات ج ؛ مفاعلاتن جا .

(٩) مفتعلاتن : مفاعلاتن جا ؛ ساقطة من ج ؛ مفتعلان ب ، دم ، سا ، ل ؛ مفعلان كا .

(١٠) ثمانية في ثلاث ب ، دم ، هـ .

(١١) فمنها الثنائي . . . الخفيف : فمنها الثنائي الخفيف ، ومنها الثنائي خفيف الثقيل ، ومنها

الثنائي ثقيل الخفيف ، ومنها الثنائي ثقيل الثقيل ، ومنها الثنائي الثقيل ب ، ج ، ومنها الثنائي الثقيل سا ، ومنها

الثنائي ثقيل الخفيف ، ومنها الثنائي خفيف الثقيل ، ومنها الثنائي الثقيل دم ، ومنها الثنائي الخفيف ، ومنها الثنائي

خفيف الثقيل ، ومنها الثنائي ثقيل الخفيف ، ومنها الثنائي الثقيل الخفيف ، ومنها الثنائي الثقيل ك .

(١٣ - ١٤) يكون متساوي : متساوي سا

(١٤) أو مختلفها : أو مختلف سا .

ولتقدم الكلام على الثلاثى المتساوى الأزمنة وهو : إما أن تكون أزمنته خلفنا ، وإما أن تكون تقالا ، والذي أزمنته خفاف فبئل :

تنتن تنتن [. = - - - ، - - -]

وربما طوى منه نقرة وسطى أو أخيرة فى كل دور ، أو دور دون دور . وإذا طوى منته النقرة الوسطى حتى صار :

تن تن . تن تن . [. / ، = - - -]

شابه ثقيل خفيف الثنائى لولا فاصلة ذلك ، وشابه مضمف الثنائى الثقيل مشابه جدا لولا الفاصلة التى لتلك . فإذا لم تورد فاصلة إلا الفاصلة المستحقة المدلول عليها بالنون الأخيرة – فهو من جملة الهزج المضمف ، أعنى ثقيل الهزج – إذا شحنت أزمنته كل نقرة منه نقرات – وأزمنته الأصلية ثلاثة .

وأما إذا كانت أزمنته تقالا ، فإما أن تكون ثقال الخفاف على :

تن تن تن . تن تن تن . [. / - = - - - ، - - -]

وهو على « مفعولن » وسكينة ، أو « مفعولاتن » ، إن وفيت الفاصلة حقا .

وقد تغير إلى :

فاعلتن [. / - = - - -] مرة وإلى :

فعلاتن [. / - = - - -] أخرى بالتضميف .

(٢) والذى : والقدوم ، سا ، ك ، ل || خفاف : خفاطج ، دم .

(٣) تنتن : تختننك .

(٤ - ٥) وسطى ... النقرة : ساقطة من ج ، دم .

(٤) النقرة الوسطى : نقرة ووسطى ب .

(٦) تن تن . تن تن . : تن تن تن ب ، ج ، دم ، ك ، كا ، ل .

(٩) شحنت : سميت كا ، أمحيت ب ، ج ، دم ؛ استعيت ل ؛ أشحنت دم .

(١٥) فاعلتن : فاعلتن ب ، ج . (١٦) فعلاتن : فاعلتن كا .

فإن أدخلت الفاصلة في التغير ؛ ووفيت حقها من الزمان ، تغير إلى :

مفتلاتن [٠٠/٠٠٠٠٠٠] — — — — — وإلى :

قَيلن قَيلن [٠٠/٠٠٠٠٠٠] — — — — — .

وإذا غير إلى « فعلن فعلن » رجع إلى ضرب من التثاني ، ولهذا ما هذا الضرب شديد المشاركة لذلك الضرب ، وأزمته الأصلية ثلاثة .

وإما أن تكون خفاف التقال على :

تان تان تان [٢ ٢ ٢ = - / ٠٠٠٠٠٠٠٠] .

وأنت تعلم أن المطبوع جدا من تغيراته على الأصول الماضية — بلا اعتبار الفاصلة — :

فاعن فمول [٢ ٢ ٢ = - / ٠٠٠٠٠٠٠٠] .

وإن فاصلته المطبوعة ما تساوى نقراته زمان إحدى النقر ، لكن الطبيعة تميل هناك إلى التضعيف المستقصى جدا ، كأنها صادفت في نفسها كسلا ، ولبت بأمر شاق من تقدير أزمته كثيرة متساوية ، من غير نقرات منبهة عليها ، فتقرع في الفاصلة إلى إيجاد النقرات ، كأنها تتدارك بذلك ما صعب عليها ، فلذلك يستحب أن تقع فاصلتها على هذه الصفة :

تان تان تان تنن [٢ ٢ ٢ ٢ ٢ = ٠٠٠ / ٠٠٠٠٠٠٠٠]

فإذا ألحق بها التغير المطبوع انقلبت :

تاتنا تنن تنن [٢ ٢ ٢ ٢ ٢ = ٠٠٠ / ٠٠٠٠٠٠٠٠]

على « فاعن مفاعلتن » .

(٢) مفتلاتن : مفتلاتن ل

(٥) الأصلية ثلاثة : ستة سا .

(٩) فمول : فمول ب ، ج ، دم ، ك ، كا ، ل .

(١٣) كأنها : كأنها دم ، سا ، ك ، ل .

(١٥) تنن : تنن ل .

(١٨) مفاعلتن : مفاعلتن ك ؛ مفاعلتن كا ؛ مفاعلتن ج .

وقد تغير على ما هو مطبوع في النقر الساذج على :

$$\text{تن تن تن} = \left[\frac{\text{تن تن تن}}{1.000.000.000} \right] ،$$

فإن وفيت الفاصلة حقها ، لم يفارق ثقل خفيف الهزج ، والأزمنة الأصلية لهذا الإيقاع تسعة . ولا يبعد أن تغير تغييرات أخرى ، وأطبها ما يعفظ فيه زان الفاصلة على المطبوع .

وأما ثقل الثلاثي فليحجر . فهذا هو أصناف الثلاثي المتساوي .

وأما أصناف الثلاثي المتفاضل فنعاً ها أيضاً ، بعد أن نعلم أن المتفاضل هو الذي يكون الزمانان المحاطان بثقراة الثلاثة أحدهما أعظم من الآخر ، وفي ذلك ما هو قريب جداً من الطبع ، ومته ما هو أطبع .

والذي هو قريب من الطبع جدا فهو : أن يكون الزمان العظيم بحيث يمكن أن يحدث ناقرة فيه نقرة على وزن النقرة التي زمانها أصغر ، وإنما صار هذا مطبوعاً لأن الواحد في مثل هذا الإيقاع ، وفي كل إيقاع ، هو أصغر ما فيه ، فذلك هو الذي يرسم عند الذهن واحداً . فإن اتفق أن كان الثاني ضعفه ، كان تضمين ذلك المتخيل عند الذهن واحداً ، صغيراً مبياً لما فيه ، ومتمتلا في الخيال بالقوة .

فإن لم يكن كذلك ، بل كان الكبير مثل ونصف الصغير ، لم يخيل الطبع ، ولا يعرض لتضعيف تعرضاً مستوياً . والأحسن في الاستشعار الخيالي تقدير الكبير بالصغير ، على أن حال النسبة الضعيفة ما تعلمه ، وتعلم أن سائر النسب قاصرة على رتبته في رونق الاتفاق .

(٢) تن : تن ب .

(٧) المتفاضل : المتفاضل دم ، ه .

(١١) أصغر : صغير ، دم ، ك .

(١٢) كل : هذا ج ، دم ، كا ، ل ، ه ، || فيه : + منه ك || القهن : + أيضا ك .

(١٤) مابانيا : مابيتاج ، دم || متمتلا : رمتخيلاً متمتلا ك .

(١٥) يخيل : يحتمل ما .

(١٦) والأحسن : ولا حسن ب ، ج ، دم ، ك ، كا || بالصغير : بالكبير ك ، كا .

(١٧) رجه : رجه ب .

فقول الآن : إن المتناضل الثلاثي إما أن يكون زمانه الأطول مقدماً أو مؤخراً .
فلتقدم أولاً الأصغر ، وليكن الخفيف . فالطويل إما أن يكون ثقيل الخفيف
حتى يكون على وزن :

$$[\text{---} \text{---} \text{---} = 0/0.000/0.000]$$

وعلى مقياس "نعولن فعولن" ، وهو من تغيرات بعض ما ذكره ، ولكنه بحيث
يجعل أصلاً وأزمته أربعة .

وإنا أن يكون خفيف الثقيل حتى يكون على :

$$[\text{---} \text{---} \text{---} = 0/0.0000/0.0000]$$

وهو نحاسي الزمان ، وقد عدم الشرط الذي ينطبق به جداً ، لكنه بسبب أن تغييره
المطبوع هو على :

$$[\text{---} \text{---} \text{---} = 0/00.000/00.000]$$

يلحق به : تنا تن [--- = 0.000] خفيف المتساوي ، وبالهرج ، فينطبق
بما فيه من قوة هذا التغيير ، وأزمته خمسة .

وإنا أن يكون الثقيل حتى يكون :

$$[\text{---} \text{---} \text{---} = 0/0.0000]$$

وأزمته الأصلية ستة ، وتغييره المطبوع على "مفاعيلن" لما نعرفه ، وقد يتعسف
في التمر بتغييره إلى متقاطن .

(٥) فعولن : ساقطة من ج ، دم : + فعولن فعولن سا .

(٨) تانن تن تانن تن : تانن تن تانن سا .

(١٢) تانن : تاننن كا ، بنانن ه .

(١٦) مفاعيلن : مقاطن ب ، ج ، دم ، كا || يتصرف : يتصرف سا .

ولنقاب الزمان الصغير، حتى يكون الأطول ثقيل الخفيف، فحينئذ : إما أن يكون الطويل خفيف الثقيل على وزن :

$$[\text{ت تان تن} = ٠/٠٥٠٠٥٠٥] ، [\text{ت تان تن} = ٠/٠٥٠٠٥٠٥]$$

فيكون في سبعة أزمنة أصلية ، ويكون تفييره الطبيعي :

$$[\text{ت تان تن} = -/٠٥٥٠٥٠٥]$$

ومع الفاصلة الطبيعية :

$$[\text{ت تان تن} = ٠٥/٠٥٥٠٥٠٥]$$

فيرجع إلى بعض الإيقاعات التي نذكرها ، فيكون طبيعياً - وإن كان قد نقضه الشرط المذكور - ، وقد يتغير أيضاً بتضيفين إلى " متفاعن " وإلى " متفاعلتن " .

وإما أن يكون الثقيل فيكون ثمانية أزمنة وعلى هذه الصورة :

$$[\text{ت تان تن} = -/٠٥٠٠٥٠٥٠٥]$$

ويكون تفييره الطبيعي :

$$[\text{ت تان تن} = -/٠٥٠٥٠٥٠٥]$$

فلا يفارق ثقيل الثنائي بوجه - إلا إذا صغرت الفواصل .

ولجعل الزمان القصير خفيف التثميل فيكون حينئذ طويلة التثميل ، وأزمنته الأصلية تسعة أزمنة على " :

$$[\text{ت تان تان} = ٠/٠٥٠٠٥٠٥٠٥]$$

(١) ولنقلب : ولنجعل ب ، ج ، د ، م .

(٣) تن تان تن : تن تن تان تن . ب ، ك ، كا ، هـ ؛ القطة ساقطة من ج ، د ، م ، ل .

(٦) مستغلان : مستغلان هـ . (٨) الايقاعات : + الطبيعية ب ، ج ، د ، م ، كا .

(٩) متفاعلتن : متفاعلتن هـ . (١١) تن تان تن : + هـ .

(١٣) تن تن تن تن : + ك . (١٦) تان تان تان : + هـ ، تان تان تان كا .

و يكون تغيره الطبيعي على :

”مفاعن“ .

تان تن تان تن .

وتغيره الطبيعي على :

”فاعلتن“ .

وله تغير إلى

”مفاعن“ .

و يصير في حكم الهزج ، وأزمته خمسة . وإنما ينطبع لما هو تغيره الطبيعي . وليكن الطويل الثقيل على :

تارن تنن تارن تنن .

فيكون تغيره الطبيعي :

مستفعلن .

ثم ليكن الزمان القصير ثقيل الخفيف ، ولتجعل طويله خفيف الثقيل حتى يكون على :

تان تن تن .

تان تن

$$\underline{2} \quad \underline{1} \quad \underline{3} = 000000$$

حتى تكون أزمته الأصلية خمسة ويكون تغيره الطبيعي

$$-0-0 = 000000$$

مفاعن

(٢) مفاعن : مفاعن جا ، ل .

(١٠) تارن تنن تارن تنن : تارن تن تارن ج ، دم .

(٢ - ١١) مفاعن . . . الطبيعي : ساقطة من كا ، ه .

(١٢) مستفعلن : مفاعن ب ، ج ، دم ، سا ، ك ، مفاعن ل .

(١٣) ثم . . . على ساقطة من ب .

(١٤) تان تن تن : تارن تن ب ، سا ، ك ، كا ، تارن تن تن جا ، ل ؛ تارن ج .

(١٥) ربما كانت تانن . . . = - ب - (بدلًا من تان تنن) لتكون ذات أزمة أصلية خمسة

وتكون حينئذ على فاعل [المحقق] .

ولذلك يصير مطبوعا ، ويكون في حكم الهزج .

وليكن الطويل الثقيل على :

تارن تن تارن تن = ٠.٥٥٥.٥٥٥.٥٥٥.٥٥٥

ويكون تغيره الطبيعي على :

“مفاعن” = ٠.٥٥٥.٥٥٥

تان تن تان تن = ٠.٥٥٥.٥٥٥.٥٥٥.٥٥٥

وتغيره الطبيعي على :

فاعلتن = ٠.٥٥٥.٥٥٥

وله تغيير إلى .

مفاعن .

ويصير في حكم الهزج ، وأزمته حمسة . وإنما ينطبع لما هو .

تغيره الطبيعي . ولكن الطويل الثقيل على :

تارن تنن تارن تنن = ٠.٥٥٥.٥٥٥.٥٥٥.٥٥٥.٥٥٥

فيكون تغيره الطبيعي :

“مستفعلن” = ٠.٥٥٥.٥٥٥

ثم ليكن الزمان القصير ثقيل الخفيف ، ولنجعل طويله خفيف الثقيل حتى يكون على :

تان تن تن .

(٥) الأرجح أن تكون مفاعيلن حتى تطابق وزن وزن تارن تن [المحقق] .

(٨) الأرجح أن يكون تشكيلها فاعلتن (يسكون العين) حتى تطابق وزن تارن تنن [المحقق] .

(١٥) الأرجح أن تكون مستفعلتن حتى تطابق وزن تارن تنن [المحقق] .

وتكون أزمته الأصلية ستة ، وتغيره الطبيعي :

”فاعلاتن“ [٢ ٢ ٢ = ٠/٥٠٥٥٥٥٥] الذي يليه

وإذا زيدت عليه حركات في الفاصلة الطبيعية ؛ كان :

”فاعان فعِلن“ [- - - - = ٥٥/٥٠٥٥٥٥٥]

ثم لتجعل طويله الثقيل ، حتى يكون على :

تارن تن تن [٢ ٢ ٤ = ٠/٥٠٥٥٥٥٥٥]

وأزمته الأصلية ثمانية ، ولا يفارق عكسه ، فتغيرهما الطبيعي واحد .

ثم ليكن القصير ثقيل الخفيف ، فيكون طويله الثقيل لا محالة على :

تارن تان تان [٣ ٣ ٤ = ٥٥٥٥٥٥٥٥٥]

وأزمته عشرة ، وهو مستكره لطوله ، إلا أن تتمصر فاصلته ، فيصير حينئذ تغيره

الطبيعي :

”مفعولن مفاعن“ [٢ ٣ ٣ ٤ = ٥٥/٥٠٥٥٥٥٥٥٥٥]

فيكون أقرب إلى الطبع .

فهذه أصناف الثلاثي المتفاضل كلها .

(٤) فعلن ، فعلن ؛ ساقطه من كا .

(٧) عكسه : طبة ك .

(٩) تارن تان تان ؛ تارن تارن تان كا .

(١٠) -جانه ؛ - في جا ، ه .

(١٢) -نمولا ؛ مفاعن ؛ مفعول مفاعل ل .

الفصل الرابع

الرباعيات ، والخماسيات ، والسداسيات

وأما الرباعيات أيضا ، فإما أن تكون متساوية الأزمنة ، وإما أن تكون مختلفتها ومتفاضلتها . ولتقدم أولا ذكر المتساوية منها .

فأزمنتها إما الخفاف على :

تن تن .

تنتن . [/ . ٠ ٠ ٠ ٠ ٠ = - - - -] وفعلتن .

وقد يخرج منها بالطى :

فاعن وفمولن [/ . ٠ ٠ ٠ ٠ ٠ = - - - -] و [/ . ٠ ٠ ٠ ٠ ٠ = - - - -]

وتكون الأحكام ما سلف لك ذكره .

وإما تقال الخفاف على :

تن تن تن تن . [/ . ٠ ٠ ٠ ٠ ٠ ٠ ٠ = - - - -] ،

وترجع إلى مشابهة تلك الأصناف مشابهة مرت . وإذا عدى بالرباعيات تقال الخفاف تقلت جدا .

وأما المتفاضلات منها ؛ فالذى يكون من ثلاثة أزمنة متفاوتة ، كلها طويل ثقيل

جدا ، والذى يكون من زمانين متساويين وزهان مخالف ، فإما أن يكون الزمانان

المتساويان أصغرين ، أو أكبرين .

(١) الفصل الرابع : فصل ب ، ج ، د ، هـ ، سا ، ك ، كا ، هـ .

(٦) تنتن : تنتن ج ، د ، كا ، ل ، هـ ؛ تن تن ب || فصلتن : فصلتن هـ ؛ فصلتن سا .

(٨) متها : متها هـ .

(١٤) جدا : جدا هـ .

(١٥) متفاوتة : متفاوتة ب ، ج ؛ متساوية سا .

وليكونا أولا أصغرين ، وليكونا مقدّمين ، ويفرضا خفيفين ، والطويل ثقيل الخفيف على :

$$\text{تنن تن} [\text{ل ل ل ل} = 0 / 50000]$$

فيكون في قوة تغير بعض ما مضى ، وأزمته الأصلية نحسة .

٥

وليكن الطويل خفيف الثقيل على :

$$\text{تنان تن} [\text{ل ل ل ل} = 0 / 500000]$$

فيكون تغيره الطبيعي على :

$$\text{متفاعن} [\text{ل ل ل ل} = 0 / 550000]$$

وأزمته الأصلية ستة ، وتعلم أنه في قوة تغير بعض ما مضى .

١٠

وليكن زمان الطويل ثقيلًا ، فيكون على :

$$\text{تتارن تن تتارن تن} [\text{ل ل ل ل} = 0 / 5000000 / 5000000]$$

ويكون تغيره الطبيعي على :

$$\text{فملن فملن} [\text{ل ل ل ل} = 0 / 5550000]$$

فلا يكون فيه فضل صنعة ليست في الصنوف الماضية .

١٥

ثم ليكن الأصغران ثقيل الخفيف ، وطويل خفيف الثقيل على :

$$\text{تن تن ثان تن} [\text{ل ل ل ل} = - / 5000000]$$

فتكون أزمته تسعة ، وقد فقد شرط الطبع .

(١) والطويل : فالطويل ك ، كا .

(٣) تنن تن : تن تن تن ب ، ج ، دم ، ن تن تن سا .

(٦) تن : + ، ك ، كا ، هـ . (٨) متفاعن : متفاعن ب ، ج ، دم .

(١٥) وطويل : وطويلة جا ، دم ، سا ، ك ، كال ، هـ .

(١٤) الصنوف : الأصناف ب ، ج . (١٦) نان : تارن كا ، ل ، + ، ل ، ك ، كا .

ولیکن طویله الثقیل علی :

$$[\underline{2} \underline{4} \underline{2} \underline{2} = - - / 0.0000.0000]$$

فاشند لحوقه بالهزج لما تعرفه .

ثم لیکن الأصغرآن من خفیف الثقیل ، فیکون طویله الثقیل لا محالة علی :

$$[\underline{3} \underline{4} \underline{3} \underline{2} = - - / 0.0000.0000.0000]$$

وهو طویل ثقیل جدا فلا یعدن فی الإیقاع .

والآن فلنقلب الزمانین الأصغرین من مؤخرین ، ویکون من خفیفهما علی الوجه

الأول :

$$[- - - - / 0.0000]$$

تنن تنن وهو : فاطتن

وهو من جملة ما مضى . وعلى الوجه الثانى :

$$[\underline{2} \underline{1} \underline{1} \underline{2} = - - / 0.0000.0000]$$

وهو عادم لشرط الطبع . وعلى الوجه الثالث :

$$[\underline{2} \underline{1} \underline{1} \underline{2} = - - / 0.0000.0000]$$

ويعود إلى :

$$[- - - - / 0.0000.0000]$$

فعلین فعلین وهو :

(٢) تن تن تارن تن : + . ك ، كا ، ل ؛ تن الأخيرة ساقطة من كا .

(٥) تان تان تارن تان : تان تان تان جا ؛ تان تان تان تان ك .

(٧) من : ساقطة من ب ، ج ، جا ، دم ، ك ، كا .

(٩) تننن : تنن ك ، ج ، دم ، كا || فاطتن : فاطن ل ، ج ؛ ساقطة من دم .

(١١) تننن : تنن جا ، سا ، ل .

(١٢) الطبع : الجميع سا || الوجه : الشرط سا .

(١٢ - ١٣) وهو . . . تننن : ساقطة من ج ، دم ؛ ساقطة من ب .

(١٣) تننن : تننن جا ، سا ، ل .

ولیکن الزمانان ثقيل الخفيف ، فيكون على الوجه الأول :

$$[\frac{2}{2} \frac{2}{2} \frac{2}{2} \frac{2}{2} = -/0.000.000.0]$$

نتكون أزمنته الأصلية تسعة ، وهو عادم لشرط الطبع ، وعلى الوجه الثاني :

$$[\frac{2}{2} \frac{2}{2} \frac{2}{2} \frac{4}{2} = -/0.000.000.0]$$

- وهو يشبه - إذا غير التغير الطبيعي - مفاضلة المزج ، وهو ثقيل إذا لم يمتد به ذلك لطوله .

ثم ليكن الزمانان المتساويان طويلين ، وليقدما حتى يكون الأول على :

$$[- - - = 0.000.000]$$

وقد علمت أنه في قوة ثقيل بطى الثلاثي ، والثاني :

$$[\frac{2}{2} \frac{1}{2} \frac{2}{2} \frac{2}{2} = 0.000.000.0]$$

١٠

وهو عادم لكالم شرط الطبع ، ولكنه يعود إلى :

$$[- - - - = 0.000.000.0]$$

وأزمنته ثمانية ، وإذا جاوز بهذا ثقل .

ثم لنقلب ذلك حتى يكون الأول :

$$[- - - - = 0.000.000]$$

١٥

فيكون على قوة :

$$[- - - - = 0.000.000]$$

(٣) تسعة : سبعة ب ، ج ، جا ، دم ، ك ، كا ، ل ، هـ .

(٥) يشبه : ستة ب ، ج ، دم ، سا ، شيه جا ، ل ، سبعة كا || مفاضلة : مفاضلة ب ، ك ،

بمفاضلة (بمفاضلة ؟) جا ، سا ، كا ، ل .

(٩) بطى : مطلق ك ، كا || والثاني والثاني جا ، ل ، ك .

(١٠) تان تان تان : تان تان سا ، كا . (١١) لكنه : ولكنه ب .

(١٣) جروز : حور دم ، ل ، هـ || بهذا ثقل : فهذا ثقيل كا .

ويكون الثاني على :

$$[\text{٤} \text{ ٣} \text{ ٢} \text{ ١} = \text{٠٠} / \text{٠٥٠٠٥٠٥٥}]$$

ويرجع إلى :

$$\text{فمعلن فعولن} [\text{---} = \text{٠٥} / \text{٠٥٥٠٥٠٥٥}] .$$

وإما الخماسيات فلا تحسن إلا خفافا مثل :

$$\text{تنتنن} [\text{٠} / \text{٥٥٥٥٥}] = \text{---}$$

ويلاحظه بطياته كثير من تغيرات الطوال ، حتى يكون بطل الثاني :

$$\text{فاعلتن} [\text{---} = \text{٠} / \text{٥٥٥٠٥}]$$

والثالث : مفاعلتن [--- = ٠ / ٥٥٥٠٥]

والرابع : فعلاتن [--- = ٠ / ٥٠٥٥٥]

$$\text{والثاني والرابع : مفعولن} [\text{---} = \text{٠} / \text{٥٠٥٠٥}] .$$

وإما السداسيات فمثل :

$$\text{تنتنتن} [\text{---} = \text{٠} / \text{٥٥٥٥٥٥}]$$

وأنت تعلم أن طبي ثانيه يخرج :

$$\text{مفتعلن} [\text{---} = \text{٠} / \text{٥٥٥٥٠٥}]$$

$$\text{وطي ثالثه : مفاعلتن} [\text{---} = \text{٠} / \text{٥٥٥٠٥٥}]$$

(٢) تارن : تانتن ب ، ج ، ك ، تن ك ، تانن دم ، سا ، تانن تانن ل .

(٥) تحسن : تحسن دم ، ه ، يحس ك ، كا .

(٦) تنتنن ، تنتنن جا ، ك ، كا .

(٨) فاعلتن ، فاعلتن جا ، ك ، كا ، ل ، ه .

(٩) والثالث : والثاني دم ، سا .

(١٣) تنتنن ، تنتن تنن ب ، ج ، كا . (١٤) طبي : عل ه .

(٥) مفتعلن : مفتعلن جا ، سا ، كا ، ل ، ه .

وطي رابهه : متفاعن [- - - - = ٠/٥٥٠٥٥٥] .

وطي خامه : فعلتن فع [- - - - = ٠/٥٠٥٥٥٥]

وطي ثانيه ورابهه : مستفعلن [- - - - = ٠/٥٥٠٥٠٥]

وطي ثانيه وخامسه : فاعلاتن [- - - - = ٠/٥٠٥٥٠٥]

ويجوز أن تطوى أواخره .

ويلزمك الآن أن تتكلف عدّ النقال التي بعضها في قوة بعض كالبدل، والنتقال التي بعضها في حكم تغير منعكس لبعض، وكذلك الخفاف، وكذلك بين الخفاف والنتقال، فيحذف ما هو في قوة المكرر، ويجمع عدد ما ليس في قوة المكرر، لأنك إن فهمت ما أعطيناك سهل عليك ذلك من تلقاء نفسك، وإن لم تفهم ما عددنا، لم تنتفع به لو تكلفناه نحن .

ويجب أن تقتصر على السداسيات، ولا تسمع لتعرض متعرض، لعله يقول: قد استعملتم في أزمته الإيقاع ما هو أكبر من ستة، فإننا نجيبه: أن ذلك - حيث يكون - ، ثقيل في أصل البنية، وطيات عظيمة، وأما حيث الأصل حركات متوالية، فعدوى الستة سمح .

ولنورد الآن ما قيل في المشهور من الإيقاع؛ على أنا نتكلف بأنفسنا توجيه وجه

كلامهم على أحسن وجه يمكن، وأقرب به من الإقناع. لقاتل أن يقول: ليس كل

(٢) فعلتن فع : فاعلاتن ب .

(٤) وطى . . . وخامسه : ساقطة من ب .

(٧) وكذلك . . . والنتقال : ساقطة من ل .

(٨) أعطياه : أعطيناك ب ؛ ج ؛ أعطيناك كا .

(٩٠) السداسيات : السداسى دم ، سا .

(١١) أن : بأن دم .

(١٢) ثقيل : ثقل ب ، سا ، ك || البنية : البننة ك || وطيات : وطنات ل . ه .

(١٥) كلامهم : الكلام كا || من : إلى ب || الإقناع : الإيقاع جا ، ل || لقاتل : لقاتل ب ، ح .

ما عد . من الإيقاع . مقبولا ، وإن كان مقبولا فهو مناسب جدا للطبع ، وأن الجمهور يخارون من أصناف الإيقاع ، ومن أصناف الأجناس ، ما هو أقرب إلى الطبع ، بل ما هو مطبوع جدا .

٥ فأما المخرج فقد سلف ما قيل فيه : من أن أجناسه الأربعة في حكم جنس واحد ، وكذلك جميع ما يستمر على "مفاعن" ، وعلى "فعلن فعلن" ، وعلى "مفعولن مفعولن" فهو في حكم المخرج .

فأما الخفاف فحكما على ما مضى ، وقلما يفتن لطوالها إلا أصحاب الشعر .

وأما النقال فمنها . تساوية النغم ، ولم يزيدوها على ثلاث نقرات - على ما عرفت - ، ولثلاث تضاهاى المخرج ، ويطول التشابه على السمع ، فلا يفتن للتفصيل .

١٠ فالوا : فإن جعلت الفاصلة كاحدى النقرات في زمانها ؛ لم تبعد عن محاكاة مطوى المخرج ، وإن فصل بغير ذلك من الزمان ؛ استوحشت النفس منه - إذ كانت مطمئنة إلى إيقاع يخيل هزجا وقد استحال - ، فاقتصروا على ثلاثة ، واستنكروا أن تكون الفاصلة أعظم من الأزمنة المتخللة - فإن ذلك يوهم القطع المطلق - ، واستحقروا أن تكون أصغر - فتكون مستقصاة كأنها لا تفصل ، وعلى ما سلف بيانه - ، بل جعلوا الفاصلة المستحققة كاحدى الأزمنة ، وإن اختلفت فكأصغرها على ما علمت .

١٥ ولر جعلت الفاصلة على قدر أكبر الأزمنة ، خيلت تركيب الإيقاع من متساوى الأزمنة ، ولا تحس الفاصلة فاصلة .

(٧) فأما : وأما ما || الشعر : العلم بهاب ، ج .

(٨) عرفت : علمت ك . (١٠) النقرات ، الترك ، ك ، ها .

(١١) وإن : فأنب ، ج ، جا ، سا ، ك ، ، ك ، ل || بنير ، تفرج ، ك || إذ ، إذاب ، ج ، دم .

(١٣) واستحقروا : فاستحقروا ب ، ج ، جاء ، ك ، كال .

(١٥) الأزمنة : الأربعة كا . (١٦) عيلت : جعلت ك ، كا ، ه .

(١٧) تحس : يحس ب || فاصلة : ساقطة من ب ؛ ج .

أو أخف من شديد الثقيل ويسمى الماخورى على :

$$[\text{٢} \text{ ٢} \text{ ١} = ٠.٥٠٥٥]$$

فهذه عندهم هي الإيقاعات المفضلة المستعملة .

ولنتكلم الآن على الإيقاع المركب فنقول : إن الإيقاع المركب منه ثنائى، ومنه فوقه .

فأما التثاى فهو : الذى من دورين مختلفين ، ليس من جملة دورين يجتمع منهما دور على ما علمت .

والتثاى : ما يتركب مما هو فوق دورين ، ولا يخلو إما أن يكون الدوران أو الثلاثة الأدوار - مثلا - من حيث الخفة والثقل من جنسين مختلفين ، أو من جنس واحد . وإن كان من جنس واحد عال ، فإما أن يكون من حيث الثنائية والثلاثية والرابعة وغير ذلك من جنس واحد، أو مختلفين . والأصل الكلى لما يتركب من الإيقاع - الداخلى فى جنس واحد من الثقل والخفة - تركيباً ليس على قوة التكرير، أن يكون أصل الأمر فيه دور التغيير اللاحق إياه على جهة يمكن بها أن ينقسم جملة المركب إلى اثنين اثنين متشابهين ، إما فى أول التركيب ، وإما فى تضعيف التركيب .

والأفضل أنضل بعد أن يكون هناك شرط بين الأدوار ، وإن كانت من أجناس مختلفة ، وذلك الشرط أن يكون بين زمانى الدورين نسبة المساواة أو الأضعاف أو الزائد جزءا . وبالجملة فإن كل إيقاع مركب تركيباً متفقاً، فشرط بسيطه أن يكونا إما فى الكيفية فعل احتمال القسمة المذكورة ، وإما فى الكمية فعل إحدى النسب المذكورة .

(١) أو أخف : وهو أخف ب ، ج ، جا ، ك ، ل ، وأخف سا .

(٣) عندهم : ساقطة من ك ، عندهم كا . (٤) فوقه : فوقه ج . دم .

(٧) هو : ساقطة من كا .

(٩) عال : ساقطة من ك .

(١٠) مختلفين والأصل : مختلفي الأصل كا || لما : ما كا || يتركب : تركب جا ، سا

(١٢) أن : ساقطة من ك . (١٤) وإن : إن سا ، ك ، كا .

(١٥) الزائد : الزائدة ب ، جا ، كا .

ومثال هذه القسمة أن الإيقاع الذي يجيء على :

فعلون	مفاعيلن	نحولن	مفاعيلن
٠٥٠٥٥٥	٠٥٠٥٥٥	٠٥٠٥٥٥	٠٥٠٥٥٥
— — —	— — —	— — —	— — —

ينقسم إلى :

فعلون*	فعلون	فاعلن	فاعلن	فع	فع
٠٥٠٥٥٥	٠٥٠٥٥٥	٠٥٥٥٥	٠٥٥٥٥	٠٥	٠٥
— — —	— — —	— — —	— — —	—	—

وهذا إنما احتمل القسمة المذكورة بعد تضعيف التركيب . ومثال آخر لهذا :

فاعلتن	مفاعيلن	فاعلتن
٠٥٠٥٥٥٥	٠٥٥٥٥٥	٠٥٠٥٥٥٥
— — — —	— — — —	— — — —

وهذا من الثلاثي ، وينقسم إلى :

فاعلن	فاعلن	فعلون	فعلون
٠٥٥٥٥	٠٥٥٥٥	٠٥٥٥٥	٠٥٥٥٥
— — —	— — —	— — —	— — —

وقد نجد ما هو على غير هذه الجملة وهو متفق ، مثل تركيب .

تتن* [٠٥٥ = — —] إلى تتن تن [٠٥٥٥ = — — —]

(٢) مفاعيلن : + فعلون مفاعيلن ج ، د ، ب .

(٥) يتقسم : منقسم ك .

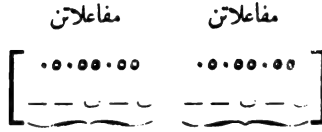
(٦) فعلون (*) : فعلون ب ، ج ، ح .

(١٠) مفاعيلن : مفاعيلتن ه ؛ متفاعلن ها .

(١٤) فاعيلن : فاعيل ل ؛ فاعيلتن ه .

(١٨) تتن* : تن ك ، سا ، ل .

وهذا يأتي منه :



وهو يأتي متفق ، لكنه تركيب دورين أدى إلى دور من متغيرات التقال على ما علمت ؛ فهذا دور واحد بالحقيقة لا تركيب فيه .

وأما الإيقاعات المختلفة الأجناس فتركيبها موحش ، إلا أن تكون تغيراتها الطبيعية تعيد بعضها إلى مشاكلة بعض في الجنس ، وإن رضى بالوحشة ، أو اختير ما يفعل به التغير الفعل المذكور ؛ فالشرط أن تكون النسبة في الكمية على ما قيل .

فليكن ما أوردناه كافيا في الإيقاع البسيط والمركب ؛ فلتكلم الآن في الشعر ، وهو كلام موقع ، أو كلام إيقاعي .

الفصل الخامس

الشعر وأوزانه

الشعر كلام مخيل ، مؤلف من أقوال ذوات إيقاعات متفقة ، متساوية ، متكررة على وزنها ، متشابهة حروف الخواصم . ف"الكلام" جنس أول للشعر ، يعمه وغيره مثل الخطابة والجدل وسائر ما يشبهها ؛ وقولنا : "من ألفاظ مخيلة" ، فصل بينه وبين الأقاويل

(٥) متغيرات : صحبات ب ، ج ، ك ، كآ ، ل ؛ متغيرات دم .

(٦) هذا : هذا ب . (٧) تنبئاتها : قراتها كا . (٨) تيد : بدك ، كا .

(١٠) أوردناه : أوردنا كا ؛ أوردنا دم ، ك . (١١) أو كلام إيقاعي : أو إيقاعي ب .

(١٢) الفصل الخامس : فصل ب ، ج ، سا ، ك ، كا .

(١٣) الشعر وأوزانه : ساقطة من ج ، سا ، ك ، كا ؛ في الكلام على الشعر وأنه كلام موقع أو إيقاعي ل ؛

في الكلام على الشعر وهو كلام موقع أو إيقاعي ب .

(١٦) وقولنا : وقوله ح || مخيلة : مختلفة سا ، كا .

الدرناية ، التصديقية التصويرية ، على ما عرفت في صناعة أخرى ؛ وقولنا : " ذوات ، إizations متفة " ليكون فرقا بينه وبين النثر ؛ وقولنا : " متكرة " ليكون فرقا بين المصراع والبيت ؛ وقولنا : " متساوية " ليكون فرقا بين الشعر وبين نظم يؤخذ جزاءه من جزئين مختلفين ؛ وقولنا : " متشابهة الخواتيم " ليكون فرقا بين المقفى وغير المقفى - فلا يكاد يسمى عندنا بالشعر ما ليس بمقفى .

فأما النظر فيه من جهة ما هو كلام ولفظ فإلى اللغوى والنحوى ؛ وأما النظر فيه من جهة ما هو تخيل ، فإلى المنطقى والخلقى بحسب اعتبارين ؛ وأما النظر من جهة الوزن المطلق وعلله وأسبابه ، فإلى الموسيقى ؛ وأما من جهة الوزن الخاص عند بلاد دون بلاد - على حكم التجربة والامتحان - فإلى العروضى ؛ وأما النظر فى الخواتيم ، فإلى صاحب العلم بالقوافى .

وأنت تعلم : أن الشعر كلام مؤلف من حروف ، - ونعنى بالحروف كل ما يسمع بالصوت حتى الحركات - .

والحروف كما علمت فى مواضع أخرى - إما صامتة وإما مصوتة ؛ والصلامة : هى التى يمكن أن يصوت بها مبتدأة - وهى الواقعة فى أطراف الأزمنة النقرات - ، والمصوتة : هى الحروف التى إنما تقع بعد وقوع الحروف الأولى لتتلاءم الأزمنة التى تتلوها ، على ما علمت .

وعلمت أنها إما مقصورة - أى الحركات - ، وإما ممدودة - وهى المئات - ، ولا يمكن أن يتبدأ لا بالمقصورة ولا بالمحدودة منها .

والحرف الصامت إذا صار بحيث يمكن أن ينطق به على الاتصال الطبيعى . سمي مقطعا ، وهو الحرف الصامت الذى شغل الزمان الذى بينه وبين صامت آخر يليه بنقمة مسموعة .

(١) الرقائبة : البرهانية ه || ذوات : ذات ب ، ل ، ك ، جا .

(٤) جزئين : بجزين ه . (٩) صاحب : أصحاب ب ، ج ، ك ، ل ، ك ، ل .

(١٧) أى الحركات : ساقطة من سا . (١٨) لا بالمقصورة : بالمقصورة جا ؛ إلا بالمقصورة سا .

(١٩) يخلق : يخلق ه . (٢١) بنمة : نقمة ك ، ل .

فإن كان ذلك الزمان قصيرا سمي مقطعا مقصورا، وهو حرف صامت وحرف مصوت مقصور ؛ وإن كان طويلا ؛ سمي مقطعا ممدودا ، وهو حرف صامت وحرف مصوت ممدود ، أو ما هو في زمان دوران أقصر زمان ، وهو صامت ، ومصوت مقصور ، وصامت ؛ وهذه الأشياء قد عرفت قبل .

والمقطع الممدود يسميه العروضيون : السبب ؛ والمقصور إذا اقترن به الممدود سموه : الوتد .

وتقول : لما كان الشعر كلاما متصلا ، وجب أن يكون من جنس الإيقاع الذي يستمر على الاتصال من غير حاجة فيه إلى وقفات يطول بها الزمان ، فيجب أن يكون من الأزمنة الخفاف وثقال الخفاف ؛ وأما ما وراء ذلك من الأزمنة — وهي الثقال وخفانها — ؛ فيحتاج أن ينقطع المتكلم ويستكت حتى يوفي الحرف زمانه ، وذلك خلاف المعتاد من الكلام .

فإذن الشعر إنما يؤلف من حروف يفصل فيما بينها أزمنة لا يحتاج أن ينقطع فيها الصوت ، وليس كلاما؛ الآن في كون تلك الحروف متحركة أو ساكنة ، فأنت تلم أنه إذا اجتمع ساكنان ، فالثاني عند اللفظ إما في حكم المحذوف ، وإما في حكم الحرف وقد فرغت من الوقوف على هذا ؛ بل كلامنا فيما يحكى عن الحرف ، ويراعى فيه نقل الزمان .

وإذا كان الشعر تأليفه بهذه الصفة ، فهو إما من الخفاف ، وإما من ثقالم ، وإما من مضعفات الثقال تضعيفا يرد ما بين الحروف المتوالية إلى النسبة المذكورة ، على أن

(٢-٣) مقصور... مصوت : ساقطة من كا .

(٣) زمان : ساقطة من دم || مقصور : ومقصور ها .

(٨) فيجب أن يكون : فيكون كا ؛ فيكون ان يكون كا .

(١٢) يفصل : يفعل ب ، ج ، جا ، سا ، كا ، ل ؛ يعمل ك ؛ يفعل دم .

(١٤) المحرف : المتحرك ه .

(١٥) فرغت : فرقت ب || الحرف : الحروف ب ، جا ، دم ، سا ، كا ، ل ، ه .

يُخْفِل في الثقال إيقاع الأُصل متمثلا في الذهن فـ(ا) كان ،ن الشعر منظوما ،ن أدوار
خفاف ، تماذ بحالها مثل :

• مستفعلن مستفعلن .

• ومفاعلتن مفاعلتن .

• أو من ثقال مضممة تكرر مثل :

• مفاعلتن مفاعلتن .

• ومثل : فاعلن فاعلن .

• وأمثال ذلك ، نإن جميعه شعر .

وأما أمر الطول وانقصر في البيت الواحد ، فوكول إلى حسن الاختيار ، وإلى
عادات البلاد ؛ فإن التطويل جدا - وخصوصا في المقفيات - ينسى الذهن خاصة
عدد كل واحد من الأركان - أي الأبيات - ، ويحو خيال القوافي ، وحروف الدوى .

واعلم - مع ما ذكرناه لك - أنه إن تكلف متكلف فنظم شعرا ، وجعل المعدل
في وزنه على سكات بدل مقاطع تسقط ، كان مترنا ؛ ولكنه يكون مما انحرف فيه عن عادة
الكلام ، وكما أكثر ذلك فيه فهو أنقل ، وما قل فيه فهو أخف .

(١) يخفيل : تخيل ج || الثقال : الثقل سا .

(٢) تماذ بحالها : تحالها ك . • مستفعلن مستفعلن : مستفعل مستفعل ل .

(٤) مفاعلتن : + مفاعلتن ب . • مفاعلتن مفاعلتن : فاعلتن مفاعلتن كا .

(٧) فاعلن فاعلن : مفاعلة مفاعلة سا ؛ فاعلن مفاعلة دم ، ك ، ل ؛ مفاعلتن مفاعلة ب ، ج ؛ فاعلن
مفاعلتن جا .

(١٠) التطويل ب ، ج ، حا ، دم ، ل || المقفيات : المنفقات جا ، دم ، سا ، ل ، ه .

(١٢) ذكرناه : ذكرتاب ، جا ، ل ، ك .

(١٣) سكات : سكات ب || بدل مقاطع : تدل على طبع كا || مقاطع : مقاطع سا || مترنا : ملوماج ،
ب ، دم || ولكنه : ولكن سا .

وأنت تجدد في البحور العروضية بحرين هما من هذا القبيل ، وإنما تترنان بسكتة ، وهما تفييران لبحرين آخرين ، وأصحاب العروض يعدون كل واحد منهما بابا على حدة ، خارجا عن البحور الأخرى . وتجدد هناك تغييرات لبحور جعلت بحورا لأغراض لهم في ذلك ، خارجة عن الأمر الضروري .

٥ وأما مثال البحر الذي أوردناه ، مثلا لما ينظم بالسكتة ؛ فهو الذي يسمونه بالمديد ، مثل قول شاعرهم :

يال بكر انشروا لي كليا يال بكر أين أين الفرار

على : فاعلاتن فاعلن فاعلاتن

وإنما أصله : فاعلاتن فاعلاتن فاعلن

١٠ فيحتاج أن يسكت قدر زمان « تن » المحذوفة حتى يترن ، وإن استعمل ووصل ؛ لم يكن الكلام في نفسه موزونا ، ولذلك إنما ينطبع إذا كانت الـ « نون » من « فاعلن » الأولى قد وقع موقعها حرف من حروف المد واللين ، وحرف من الحروف التسريبية ؛ فإن كان من الحبسية اختل مسموع البيت ؛ وقد عرفت أقسام هذه الحروف .

١٥ فلنعد إلى أجزاء الشعر « وأولها ، علمته من المقطع المسدود والمقصور ؛ وتسمى أرجل البيت ، والدور المركب منها يسمى قاعدة البيت ، والمصراع نصف البيت ؛ والبيت يسمى ركنا .

(٥) بالمديد : المديد ، جا ، سا ، كا ، ل .

(٨) فاعلاتن فاعلن فاعلاتن : فاعلاتن فاعلن فاعلن دم ، سا ، ك .

(١٠) تن : ساقطة من سا || استعمل : استعمل ج ، سا ، ك ، كا .

(١٢) الأول : الأول ب ، ج ، جا ، دم ، سا ، ك ، كا ، ل .

(١٦) والبيت يسمى : فسر ب .

وأصغر ما يمكن أن يجعل قاعدة هو : ثنائي الخفيف ، لكنه إذا كرر لم يفارق مطوى
الثالث من الخماسي ، فإن ركب بغيره فركب بثلاثي الخفيف ، حتى كان على :

$$\text{تتن} [- \text{و} - \text{و} = .\text{وووو}]$$

وكان بينهما النسبة المتفتحة ؛ عاد إلى مطوى الثالث من السداسي فكان :

$$\text{مفاعلتن} [- \text{و} - \text{و} - \text{و} = .\text{ووووو}]$$

$$\text{أو متفاعلن} [- \text{و} - \text{و} - \text{و} = .\text{ووووو}]$$

فإن ركب مع سالم خفيف الرباعي ؛ ثقل بسبب ترادف الحركات - وقد علمت
ما في هذا - ، فإن ركب مع مطويه حتى كان تركيبه إما مع :

$$\text{فمولن} [- - \text{و} = .\text{وووو}]$$

حتى صار : مفاعلتن [- - \text{و} - \text{و} = .\text{وووووو}]

شاكل تغير بعض الأجناس الثقيلة وصح ؛ وإن ركب مع تغير آخر مثل :

$$\text{فاعلن} [- \text{و} - = .\text{وووو}]$$

$$\text{صار : تن تن على مفاعلتين} [- \text{و} - - \text{و} = .\text{وووووو}]$$

شابه بعض تغير النقال وصح ، فبسبب هذا يصبح هذا التركيب ، لأنه يحكى إيقاعا

بسيطا ، ولو لم يحك ذلك لم يتن ، وإذا ركب مع غير هذه الخفاف ؛ لم يكن للركب
النسبة المطلوبة .

(١) قاعدة هو : فاعده هوب ؛ قاعدة وهو كا .

(٣) تنن : تز كا ، تنن : تز ب .

(٤) مطوى : مطوى ب . (٥) مفاعلتن : مفاعلن ه ، كا .

(١٠) مفاعلتن : مفاعلتن ه . (١١) الأجناس : الأجسام كا || آخر : أجزاء ب .

(١٣) مفاعلتين : مفاعلتن ب ، ج ، كا .

(١٥) ولو : ساقطة من ب || ل : ساقطة من ما || غير : تغيير ب ؛ غيره جا ، دم ، ك ، ل ؛ تغيير ج .

وإن ركب مع "مستفعلن" وقدم عليه حتى كان "فعولن مستفعلن" لم يؤد الشرط في الكيفية ، فإن أحر حتى خرج :

مستفعلن فعولن مستفعلن فعولن
 [٠٥٠٥٥ ٠٥٥٠٥٠٥ ٠٥٠٥٥ ٠٥٥٠٥٠٥]

فهو تضعيف لبعض الثلاثيات انتقال مع تضمين الفاصلة ، ولذلك تهش النفس إلى تحريك الـ "نون" من "فعولن" الأولى ؛ وذلك على أنه تغير ، ليس على أنه أصل وقد صار لهذا قبول حسن بسبب أنه ، مع محاذاته تضعيف دور من التقال ، يضرب إلى مقارنة من النسبة المذكورة في الكيفية فإنه ينحل إلى :

تن تن تن تن تن تن تن تن تن تن تن تن
 [٠٥ ٠٥٥ ٠٥٥ ٠٥ ٠٥ ٠٥ ٠٥٥ ٠٥٥ ٠٥ ٠٥]

ف نجد فيه تكريرا للتشابهات ؛ وإن كان بعضها قد كرر ثلاث مرات ، وذلك محتمل فيما صغر جدا وعلى أنه يخالف زيادة ، لكن للفاصلة - أعني - "تن" الأخيرة . والمطبوع منه أن تغفل وتترك هذه الزيادة .

(١) وإن ركب ٠٠٠ الكيفية : ساقطة من ج ، دم ، ل ، هـ || فعولن مستفعلن : فعولن كا .

(٥) تضمين : نعم كا . (٦) إلى تحريك : في تحريك كا .

(٨) النسبة : الشبهة سا .

(١٥) تن تن تن تن تن تن تن تن تن تن تن تن ب .

تن تن تن تن تن تن تن تن تن تن تن تن ج .

تن تن تن تن تن تن تن تن تن تن تن تن ج ا ، د ، سا .

تن تن تن تن تن تن تن تن تن تن تن تن ك .

تن تن تن تن تن تن تن تن تن تن تن تن كا .

تن تن تن تن تن تن تن تن تن تن تن تن ل .

[الأصل عن نسخة هـ ، وقد أخذ عنه ديرلانجيح] (المحقق)

(١١) فوجد : فتعذف ب || قد كرر : مذكور سا .

(١٢) صغر : صعب كا || تن : تنك هـ ، هـ .

وأما مع "مفعولن" فلا يؤدي الكيفية، وكذلك مع "مفاعلتن" ومع "مفاعلتن" فهذا ما نقوله في "مفعولن".

وأما عكسه وهو :

فاعلن [- - - = ٠٥٥٠٥]

• مع فاعلتن [- - - - = ٠٥٥٥٠٥]

و فَعْلَاتِن [- - - - = ٠٥٠٥٥٥]

ومع مفاعلتن [- - - - = ٠٥٥٠٥٥]

و مفعولن [- - - - = ٠٥٠٥٥٥]

فلا يؤدي الكيفية ، وكذلك :

١٠ مع مستفعلن [- - - - = ٠٥٥٠٥٠٥]

مقدما على "مستفعلن" ومؤخرا عليه ، حتى يكون على :

مستفعلن فاعلتن مستفعلن فاعلتن

[٠٥٥٠٥٠٥ ٠٥٥٠٥٠٥ ٠٥٥٠٥٠٥ ٠٥٥٠٥٠٥]

فيؤدي الشرط في الكية والكيفية ، أما في الكية فلا أنه على نسبة مثل وثالث ، وأما

١٥ في الكيفية فلا أنه يرجع إلى :

فع فع فاعلتن فاعلتن فاعلتن

[٠٥٥٠٥٠٥ ٠٥٥٠٥٠٥ ٠٥٥٠٥٠٥ ٠٥٥٠٥٠٥ ٠٥ ٠٥]

(١) وأما . . . مفعولن : ساقطة من ج || مفاعلتن : فاعلتن ه ؛ مفاعلتن كا ؛ مفاعلتن ج .

(٦) فعلاتن : فاعلتن ك ، كا .

(١٤) فيؤدي : + على جا || الكية : ساقطة من ج || فلا أنه : فانه كا .

(١٦) فاعلتن : ساقطة من كا || فاعلتن : ساقطة من ج .

١٠.١ مع "مفاعيلن" فلا يؤدي النسبتين المذكورتين، - ولكن - لأن "مفاعيلن" تغيير "مفاعلتن" طبيعي، وذلك لأن تسكين الثاني على اللسان من المتحركات المتراحة كتحريك الثالث من السالكات المتراحة، ثم "فاعلن مفاعلتن" من التضعيفات الطبيعية - بلجنس الثلاثي من التثقيب، متفق صار مقبولاً .

وَأما [فاعلن] مع :

[----- = ٠.٥.٥.٥.٥.٥] مفعولاتن

فعل أنه تغيير :

[---ب--- = ٠.٥.٥.٥.٥.٥] فاعلتن فع

فيكون كأنه قال :

[---ب---ب---ب--- = ٠.٥.٥.٥.٥.٥.٥.٥.٥.٥] فاعلن فاعلتن فع

على أنه :

[---ب---ب---ب--- = ٠.٥.٥.٥.٥.٥.٥.٥.٥.٥] فاعلتن فاعلتن

على أنه تغيير :

[---ب---ب---ب---ب--- = ٠.٥.٥.٥.٥.٥.٥.٥.٥.٥.٥] فاعلتن فاعلتن

وقد يوجد لـ "فعلون" تركيب آخر متفق، وظن أنه يركبه تخفيف الثلاثي، حتى يكون على : "فعلون فعلمن فع فع" وأصله :

[---ب---ب---ب---ب--- = ٠.٥.٥.٥.٥.٥.٥.٥.٥.٥.٥] فعلون فاعلن فع فع

-
- (١) يؤدي : + ال ب . (٣) فاعلن : + مع ه || مفاعلتن : مفاعيلن كا || التضعيفات : الضعيفات ب، ج، جا .
- (٤) بلجنس : + هو ه .
- (٦) مفعولاتن : مفعولات ه (٨) فاعلتن : فاعلن كا .
- (١٤) فاعلتن : + فاعلتن ه ؛ ساقطة ح سا، كا .
- (١٥) وظن : وقد ظن سا || يركبه : ركب ب، ج، كا ؛ ركنه ك .
- (١٧) فعلون فاعلن : فاعل فاعل ك .

وهو : مفاعيلن مفاعيلن [---- = ٠٥٠٥٠٥٥٠٥٠٥٠٥٥]

فهو من جنس بسيط القاعدة لا مركبه .

ولنتقل إلى الخماسي فنقول :

أما مفتعلن [-- = ٠٥٥٥٠٥]

فلا يتركب مع شيء آخر تركيبا يؤدي النسبتين ، وكذلك

فعلاتن [--- = ٠٥٠٥٠٥]

وكذلك : مفعولن [--- = ٠٥٠٥٠٥]

و مفاعلن [-- = ٠٥٥٠٥٥]

فالاستقراء يزيّف تركيب إيقاع من الخماسي مع الخماسي والسداسي ، بل مع غيره .

١٠

فلنتقل إلى السداسي ؛ وهو مثل :

مستفعلن [- - = ٠٥٥٠٥٥٥]

و مفاعيلن [--- = ٠٥٠٥٠٥٥]

و فاعلاتن [-- = ٠٥٠٥٠٥]

و مفعولاتن [---- = ٠٥٠٥٠٥٥٥]

١٥

و متفاعلن [-- = ٠٥٥٠٥٥٥]

و مفاعلتن [-- = ٠٥٥٥٠٥٥]

فهذه أيضا لا يتركب بعضها مع بعض تركيبا يؤدي النسبتين ، بل إنما يتركب مع

خفاف قصار .

(١) مفاعيلن مفاعيلن : متفاعيلن متفاعيلن ب ، ج .

(٩) مع الخماسي : ساقطة من ج ، سا ، هـ ، || بل مع : مع ج ، هـ .

(١٥) متفاعلن : ومتفاعلتن ل . (١٦) ومفاعلتن : ومفاعلاتن كا .

وإن التركيب ما يكون ثلاثيا - إذا أدى النسبة - مثل :

فاعلاتن	مفاعلتن	فاعلاتن
[٠٠٠٠٠٠٠٠]	[٠٠٠٠٠٠٠٠]	[٠٠٠٠٠٠٠٠]
[_ _ _ _]	[_ _ _ _]	[_ _ _ _]

فإنه ينحل إلى :

فاعلتن	فاعلتن	فاعلتن	فاعلتن
[٠٠٠٠٠٠]	[٠٠٠٠٠٠]	[٠٠٠٠٠٠]	[٠٠٠٠٠٠]
[_ _ _ _]	[_ _ _ _]	[_ _ _ _]	[_ _ _ _]

والزيادة على الثلاثة مستقلة .

وقد يعرض في الوزن ؛ أن يوصل وأن يفصل ، وأن يحذف قطعة صالحة ،
وخصوصا في آخر الإيقاع ؛ - كان في المصراع الأول ويسمى ضربا ، والثاني يسمى
عروضا ، والتمام يسمى ركنا ، والمركب من الأركان يسمى شعرا .

وقد يكون الشعر من قواعد بسيطة وهو الأفضل ، وقد يكون من قواعد مركبة ،
وربما كانت قاعدته مصراعه ، كالمثال في التركيب الثلاثي .

وأنت تعرف الأبدال ، إذا عرفت التفصيلات ، والتلصقات ، وأصناف الطي ،
وغير ذلك ؛ فمنها ما هو أقرب إلى الطبع ، ومنها ما هو أبعد ، وقد لوح لك إلى جميع ذلك .

(١) ما يكون : ما هو يكون ج .

(٢) فاعلاتن مفاعلتن فاعلاتن : فاعلتن مفاعلتن فاعلاتن ج || مفاعلتن : مفاعلتن ، جا ، سا ،
ك ، كا ، ها .

(٩) ويسمى ضربا : ساقطة من دم .

(١٠) والمركب : ومركب ب ، ج ، جا ، سا ، ك ، كا ، ل .

(١١) الأفضل : الأصل كا .

(١٢) مصراعه : ومصراعه ها .

وأنت تعلم أيضا أن من الأشعار ماهو مربع ، ومنها ماهو سدس ، ومنها ماهو
 ممن ، ومنها ماهو على عدد زوج آخر . وتنقل المجاوزة به إلى اثني عشر قاعدة ؛ ولا يجوز
 في العربي المثنى ، وإنما يكون على العدد الزوج ، لأن البيت ذو مصراعين ، فسواء كان
 مصراعه زوجا أو فردا ، فهو ضعف ذلك - فهو زوج .

فليتكفك هذا في أصول علم الشعر ، وعليك أن تبسط ذلك ، وتفصله ، وتعدده ،
 وتحسبه ، وتفرع عليه .

وهاهنا نختم الكلام في الإيقاع .

(١ - ٢) منها : مه ب .

(٢) ٤ : + إلى ب ، ج ؛ ساقطة من ه || إلى : ساقطة من جا ، دم ، سا ، ك ، كا ، ل .

(٣) العربي : العثر من كا .

(٧) تحتم : يجي سا .

(٧) الإيقاع : + تمت المقالة الخامسة من الموسيقى بحمد الله وحمه وصلواته على سيدنا محمد نبيه وآله

وسلامه لك ؛ تمت المقالة الخامسة من الموسيقى بحمد الله وحسن توفيقه دم .

المقالة السادسة

المقالة السادسة

في تأليف اللحن والآلات وأحوالها

الفصل الأول

تأليف اللحن

- ٥ من أراد أن يؤلف لحنًا ، فيجب أن يفرض — أولاً — جماعة من الجماعات ، إما تامة ، وإما ناقصة ، محدودة التمديد ، ويرتب فيه الجنس أو الأجناس التي تحتمله ، سواء حفظ الجنس بهاله ، أو رأى أن يداخله بتجنيس آخر ، كأن ينتقل بين طرفي الذي بالأربعة من جنس إلى جنس .
- ثم يفرض انتقالاً معلوماً ، وليجعل للانتقال إيقاعاً معلوماً ؛ من هزج موصل ، أو إيقاع مفصل . فإذا فعل هذا ، فقد ألف اللحن .
- ١٠ ثم اللحنون تتفاوت بحسب تفاوت الأجناس ، وتفاوت الانتقال ، وتفاوت الإيقاع ، فيمرض من ذلك أن يكون بعضها أشرف ، وبعضها دونه .
وأفضل الأجناس : القوية ، ثم الملوونة ، ثم التأليفية .
- وأفضل الإيقاعات : في الخفاف القليلة النقرات — مالا يطوى منه إلا قليل — ، وفي الكثيرة النقرات أن يطوى أكثر ، وفي التقال أن تضعف ويدخل فيها نقرات التصور والمجاز والاعتقاد .

(١) المقالة السادسة : خاتمة ه ؛ المقالة الثالثة ، ل ؛ بسم الله الرحمن الرحيم ، به ، + من الموسيقى ؛
تتقى المقالة السادسة ك ؛ المقالة السادسة بسم الله الرحمن الرحيم سا .
(٣) الفصل الأول : فصل ب ، ج ، د ، ه ، سا ، ك ، كا .
(٥) فيجب أن يفرض : ظيفرض سا . (٦) فيه : فيها ك || التي : الذي جا ، دم ، سا ، ك ، ل .
(٧) بتجنيس : بتجنيس ب ، ج ، ه ، ه .
(١٤) القليلة : الخفيفة ب ، ج ، دم .
(١٥) الصور : الصديرسا ، ه ؛ الصوت ل ؛ الصوب دم . (١٦) والمجاز : والمجاورج .

وأفضل الانتقال : من أوساط النغم ، وأفضل الإقامة : التضعيف ، وهو أن تكون إحدى النغمتين على النغمة .، والأخرى - التي من حقها أن تكون على النغمة بعينها - تكون على ضعفها أو نصفها .

واعلم أن الأجناس الآتية لا يحسن استعمالها إلا بملوطة بالقوية .

ومن الزيادات الفاضلة الترعيدات ، وقد عرفت . والتمزيجات وهو أن تحدث نغمة على دستان بالقبض عليه ، ثم ترعد الإصبع على دستان تحته وفوقه ، ليسمع لذلك صوت آخر يمازج هذا الصوت - إذا كان مناسباً - كان من الجماعة المستعملة أو لم يكن ، وربما فعل هذا على وترين تسويتها واحدة ، فيشد على كليهما في دستان ، وعلى أحدهما في دستان آخر ، فيسمع الصوتان معا ، ويكاد أن يسمى هذا الضرب من التمزيج تسقيقا .

ويقرب من هذا الباب : التركيبات ، وهو أن تحدث بنقرة واحدة تستمر على وترين النغمة المطلوبة ، والتي معها ، على نسبة الذي بالأربعة ، أو الذي بالخمسة ، أو غير ذلك ؛ كأنهما يقعان في زمان واحد .

والتضميفات : وقد علمتها وهي من جملة التركيبات ، إلا أنها في الذي بالكل .

والتوصيلات - وهي أيضا من جنس التمزيجات ، أو مقارنة لها - وهو : أن تنقر دستان ، ثم تحرك الإصبع إلى دستان فوقه أو تحته على الاتصال ، إرادة لأن تغير الصوت من حدة إلى ثقل ، أو ثقل إلى حدة ، تغيرا على الاتصال .

وإذا تقررت هذه الأصول ؛ فينبغي أن تعلم : أن من الألحان لحنا بسيطا ، ومنها لحنا مركبا . واللحن البسيط هو الذي يحيط به إيقاع متدل واحد، واللحن المركب هو الذي

(١) أوساط : أوسط ه .

(٨) تسويتها : يسوئها كما || في : ساقطة من ج ، دم ، ك ، ك ، ل ، ه ، ه .

(٩) ويكاد : ولا يكاد ك || الضرب : الصوت ب ، ج ، دم .

(١٠) التركيبات : التركبات ه . (١٢) زمان : زمن سا .

(١٥) ثم تحرك : وتحرك كما || أو : + من ب ، ك || الاتصال : الأصل كا .

(١٦) وإذا : وإذ ب .

أثبتنا تحت كل نقرة الدستان الذي يجب أن تخرج منه النغمة (*) ، فيكون الإيقاع عندك محفوظا بما كتب ، والنغمة محفوظة ، وتؤدي اللحن عليه من غير أن يقع خلل ، إلا بتقصيرك في عمل اليد ، إن لم تكن متدربا فيه ، أو خلوه عن الترتيبات المذكورة ؛ وذلك مما تسهله عليك الدربة لا غير .

ومن أراد أن يتلغن ، فليتلغن أولا إيقاعه على نحو تغييره ، وليخيل حتى يكون الإيقاع عنده حروفا لا نغما ، فلانهم كثيرا ما يؤدّون الإيقاع ” تن تن “ وما يجري مجراه ، فيؤدّون بعضه حروفا ، وبعضه نغما ساذجة لا يفطن لها ، فتضيع ، فيجب أن يراعي المتلغن ذلك ، ويجتهد حتى تكون كل نغمة حرفا ، ويثبته ، ويكتبه ، ثم يراعي مخارج النغم مع كل حرف ، فيثبته تحته .

وقد رأيت من كان يكتب الإيقاع — كما يسمعه — أسرع ما يمكنه ، ثم يجعل مواقع الأزمنة العظام نونات ، يحيط العزف بطولها ، يمد معها يده في المشق بقدر ما تمتد ، فإذا خلا به ، تذكر بمقادير المد ، ومقادير الزمان .

فهذا ما نقوله في تأليف اللحن ، ولتتكم الآن على الآلات .

(٥) اثبتنا : اميناج || نقرة : بقرة ه .

(٥*) النسخ الموجودة عندي كافة مكتوبة على هذه الصورة ، النغات على حدة ، والنقرات على حدة ، وليس كما يشيران سينا في المتن من إثباته النغات تحت النقرات ، وهذا من خطأ النساخ كما أعقد ، الأمر الذي لا يمكننا من عزف هذا المثال اللحن كما وضعه الشيخ الرئيس [ذكرى يوسف] .

(٣) بتقصيرك : بتقصيرك ب ، جا ، ل ؛ تقصيرا كا ؛ تقصيرك .

(٤) لا غير : ساقطة من سا .

(٥) ظيلطن : ساقطة من ب || إيقاعه : ارتفاعه ل || تغييره : قره كا ؛ تعتبره جا .

(٦) تن تن : تن تنك ؛ تن تن تن جا . (٧) ساذجة : سادة كا || فيضيع : فيفتح ه ، ها .

(٨) حرفا : حروفاد ، كا .

(١١) الأزمنة : + الهجمة ه || العزف : العرب سا ، كا || نونات : نونات ب || العظام : النظام ه ؛

الكار العظام سا || العرب كا ، سا || المشق : المشق ه ؛ المتن كا .

(١٢) فاذا : وإذا كا || بمقادير المد : ساقطة من كا .

(١٣) الآن : ساقطة من سا || على : في سا ، كا .

الفصل الثاني

الآلات الموسيقية

الآلات على أقسام ؛ فمنها ذوات أوتار ودساتين ينقر عليها ؛ كالربط (*) والطنبور، ومنها ذوات أوتار ينقر عليها بلا دساتين ، وهى على وجوه : فمنها ما أوتارها ممدودة على سطح الآلة كالثاهرود ، وذو العنقا ، وبخسته ، ومنها : ما أوتارها ممدودة لأعلى سطح الآلة ، بل على فضاء يصل بين مجانبه ؛ كالصنج والسلياق. ومنها: ذوات أوتار ودساتين لا ينقر عليها ، بل يجر عليها كلاباب . ومنها آلات لا أوتار عليها ؛ فن ذلك : منفوخ فيه من طرفه — ملتقما — كالزمار، أو منفوخ فيه من نقب كالبراعة التى تعرف بـسُرناى، ومنفوخ فيه بآلة صناعية كزمار الجراب .

١٠ . وقد تركب المنفوخ فيها تركيبات ، حتى يحدث مثل الآلة الرومية المعروفة بالأرغن .

ومن الآلات ما يطرق بالمطارق ، كالصنج . وقد يمكن أن تبندع آلات غير المستعملات .

(١) الفصل الثانى : فصل ب ، ج ، د ، ك ، ل ، م ، ن ، هـ ، فى الكلام على أجناس الآلات وعددها
ب ؛ + فى الكلام على أجناس الأوتار جا .
(*) فى فتح بوجود صورة للعود .
(٤) كالثاهرود : كالشهرودى . كالشهرودى ك ؛ كالثاهرودى ب || وذو العنقا : العقال ، هـ ؛ والعنق ج ؛ والمعقاد ، ب .

(٦) والسلياق : والسلياق ل ؛ والسلياق ج ؛ والسلياق ها .

(٥ — ٦) كالشهرودى ... بل : ساقطة من كا .

(٨) كالبراعة : كالبرامجية هـ .

(٩) كزمار : كالزمار مزمارسا .

(١٠) فيها : فيه ن سا || بالأرغن : بأرغن هـ ، ك ؛ بأرغن كا .

(١١) يتبندع : يستعمل ك .

والمشهور المتداول المقدم عند الجمهور هو : الربط ، وإن كان شئ أشرف منه فهو غير متعارف بين الصناع جدا ، فيجب أن نتكلم على أحواله ، ونسب دساتينه ، ويكرن لغيرنا أن يجتهد فينقل الكلام منه إلى سائر الآلات* ، إذا عرف الأصول فنقول :

إن العود قد قسم طول ما بين مشطه وأنف ، لاوليه على الربع من جهة الملاوى ، وشد عليه الدستان الأسفل ؛ وهو الدستان المنسوب إلى الخنصر ، فيكون بين مطلقه وبين خنصره الذى بالأربعة . ثم قسم طوله ، وأخذ تسع الطول إلى الأنف ؛ وشد عليه دستان السبابة ، فيكون بين مطلقه وبين السبابة ، الطينى . ثم قسم ما بين سبافته إلى المشط على طينى آخر ، وشد عليه دستان البنصر ، فحصل من مطلقه إلى سبافته طينى ، ومن سبافته إلى بنصره طينى آخر ، وحصل بين بنصره وخنصره البقية — وذلك جنس طينى .

وأيضا قسم ما بين الخنصر والمشط بثمانية أقسام ، وزيد واحد منها على الخنصر ، وشد عليه دستان الوسطى القديم الفارسى ، فكان ما بين هذا الدستان والخنصر فضلا الطينى ، وبقي بينه وبين السبابة الطينى .

ثم جاء المتأخرون ، وشدوا للوسطى دستانا آخر في قريب من الوسط بين السبابة وبين السبابة وبين الخنصر ، ففهم من ينزله قليلا ، ومنهم من يرفعه قليلا ، فيخرج من ذلك أجناس مختلفة ، لكنهم ليسوا يميزون في زوايا التفاوت فيه . والأقرب من ذلك ، أن تكون السبابة من تلك الوسطى على نسبة الزائد جزءا من اثني عشر والوسطى من الخنصر على نسبة الزائد جزءا من أحد عشر تقريبا — لا بالحقيقة — ، لأنه يخرج حينئذ على نسبة : « ١٢٨ إلى ١١٧ » فيكون على تأليف بعض الأجناس المذكورة .

(١) الربط : العود ها .

(*) إلى هنا تنهى النسخة ج .

(٢) غير : ساقطة من سا .

(٥) عليه : عليها ، كا || وهو الدستان : ابتداء نغم في نسخة ج .

(٧) السبابة : + الوسطى || وبين السبابة : وبين سبافته ب ، سا ، ك ، ن .

(٨) البنصر : الخنصر ب ، ك .

(١٨) ١٢٨ إلى ١١٧ : $\frac{1}{17} \frac{1}{28}$ ك

(١٣) من : ساقطة من سا .

ثم إنهم شدوا فوق السبابة دستانا آخر على الطنبيين من هذا الدستان المشدود للوسطى ،
يكون كالحنجب له ، لتؤخذ أسجابه من الوتر الثالث .

ثم إنهم شدوا فوق ذلك دستانا يظنه أكثرهم أنه كالحنجب للوسطى القديمة ، وليس
كذلك ، بل هو من هذه الوسطى الحديثة ، المعروفة بالزلزلية ، على نسبة مثل وسبع . فهذه
هي دساتين العود .

وأما تسويتهم المشهورة للبربط : فإن يجعلوا نفمة مطلق كل وتر سافل مساوية لخنصر
الوتر الذي فوقه ، حتى يقسوم بدل ثلاثة أرباعه ، ويوجد حينئذ في البربط من النغم
أربعة أضعاف الذي بالأربعة .

وقد كان يشد عليه وتر خامس ، ليستخرج من سبابه وينصره طنينان ، لتتمة الذي
بالكل مرتين . فكان يتعطل هناك بقية ، فهجر ذلك ، وصاروا إذا احتاجوا إلى ذلك ،
نزولوا تحت خنصر الزير بإصبعين - نزولا يفعل طنينين - فيكون تحت خنصر الزير
بالقوة نفمة حادة ، ونفمة أحد . وقد يسوى العود تسويات أخرى .

واعلم أنه قد يعرض من تركيب الدساتين على هذه النسب المذكورة ، ومن استعمال
هذه التسوية للمذكورة ، أن لا يتجاوب المعلوم والمصنوع ، والسبب في ذلك أحد أمرين :
أحدهما في وضع الآلة ، والثاني في حال الأوتار .

أما الذي في وضع الآلة : فلأن المنطق إذا كان مرتفعا ، أو الأنف ، حتى صار
ذلك سببا لتباعد وضع الوتر عن وجه الآلة ، فإذا قبض الوتر إلى مشد الدستان حتى يلتصق

(٤) هذه : هذا سا ، ك .

(٦) مطلق : المطلق . (٧) البربط : العود سا ، د .

(١٠) فكان : وكان ك .

(١١) الزير : الوتر || نزولا . . . طنينين : ولا . . . طنين كا || خنصر . . . تحت : ساقطة

من د .

(١٢) أخرى : + وأكثرها يصير في وتر واحد ب ، دم ، سا ، كا ، ل .

(١٤) التسوية : النسبة ه || يتجاوب : يتجاوزك .

(١٧) حتى يلتصق : نهاية الحزم في نسخة جا .

بوجه الآلة ، احتاج ضرورة أن يتمدد ؛ والسبب في ذلك : أنه قد كان قبل خطأ مستقيما واحدا ، والآن نريد أن يصير خطين يحيطان بالخط الأول — لو ثبت بمئات — ، وكل ضامين مجموعين من المئات أطول من الثالث ، ولن يطول الوتر إلا بفضل تمدد ، والتمديد يغير الطبقة إلى الحدة .

وَأما السبب الذي في الوتر ؛ فهو أن الوتر بما اختلفت أجزاءه في الغلظ ، والدقة ، واللين . والصلابة ، فلم تكن نسبة أجزائه واحدة ، فلم يؤد النغم على نسبتها ، وهذا سبب غريب من جملة الآفات ، وليس من جملة الأمور الضرورية .

فن أراد أن يسوى الدساتين تسوية — إذا ركبها عليها — تسالم المعلوم والمصنوع ؛ فإما أن يكون حاذقا بالسمع ، فيدله السمع على مشاد الدساتين ، وإما أن لا يكون حاذقا في ذلك ، بل يكون محتاجا إلى الحيلة .

فإن كان كذلك ، فحياته أن يعلق على العود ثلاثة أوتار ، من جنس واحد ، متساوية الغلظ ؛ ويمزق أحد الأوتار حزقا لطيفا — مقدار ما يسمع من نقر صوت ، ويجعله أرخى ما يكون ؛ لسمع صوته أثقل ما يكون — بعد وضوح — ، ثم يسوى [الوتر] الثالث تسوية حازقة ؛ حتى يحصل منها نغمة هي صيحة النغمة الأولى ، ثم يجعل حاملته لطيفة حسنة التقطيع ؛ ليس ارتفاعها ارتفاعا يشيل الوتر إلى فوق إشالة مؤثرة تحدث فيه تمديدا ؛ بل لا يزال يحرك الحاملة إلى جانب الملاوى ؛ حتى يسمع من أحد الوترين الأولين — من الجزء الذي عند الملاوى — صيحة الوتر الثالث ؛ فحيث وجدها ، شد عليه دستان الخنصر .

(١) قد : ساقطة من سا ، ه . (٢) ثبت : ثلث سا .

(٤) الطبقة : طبقة ب ، جا ، سا ، ك ، ل ، دم ، طبقة كا .

(٦) نسبتها : نسبتها جا ، كا ، ل .

(٨) والمصنوع : والمطربوع كا . (١٢) نقر : بده ؛ نغم كا ؛ نقره ل .

(١٤) الثالث : الثالثة دم ، سا ، ك ، ل ، ه ؛ الثلاثة ب ، كا || حازقة : حازقة دم ، سا ، كا ||

صيحة : صيحة || يجعل : يحصل دم ، ه ؛ ساقطة من كا ، ل .

(١٥) ليس : نحس ب .

(١٦) فيه : فيها ب ، دم ، سا ، ك ، كا ، ل || تمديدا : ساقطة من سا .

ثم يسوى الأوتار الثلاثة على التسوية المشهورة؛ بحيث يكون كل مطلق مساويا لخنصر الذى فوقه .

ثم يطلب صيغة الوتر الأعلى عند الأنف ، من الوتر الأسفل ؛ بحيث وجد شدّ عليه دستان السبابية .

• ثم يعض على سبابية الأعلى ويطلب صيغته فى الأسفل ؛ بحيث حصل شد عليه دستان البنصر .

ثم يضع إصبعه على خنصر الأسفل ويطلب إسبحاحه من الوتر الأعلى ؛ بحيث حصل شدّ عليه دستان وسطى الفرس .

ثم يشد دستانا بالقرب من وسط ما بين السبابية والخنصر ، يكون دستان وسطى زلزله .

١٠ ويضع عليه الإصبع من أسفل ويطلب إسبحاحه من الأعلى ؛ بحيث وقعت فهناك دستان مجنبة .

ثم يطلب كذلك إسبحاحه من وسطى الفرس ، وينزل عنها بقريب من ربع ما بينها وبين المجنب المشدود أولا ؛ ويشد عليه رأس الدساتين .

فهذا هو وجه شد الدساتين . وأما نسب الدساتين بعضها إلى بعض ؛ فيجب أن نضع لها لوحا جامعا (الشكل ١) .

١٥

(١) يسوى : بسمى سا || يسوى الأوتار . يضع أصبعه على تسوى الأوتار د .

(٨) وسطى الفرس : الوسطى الفارسية ب ، ك ، ل ، ك .

(١٢) من : ساقطة من ب ، دم ، سا ، ل ، هـ || عنها : معهاك ؛ عليها كا ، ل .

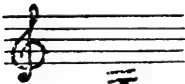
(٧) جامعا : - هذا هو ك ؛ ثم يوجد فراغ مقداره صفحة ولم يظهر اللوح المذكور ؛ كذلك يوجد فراغ

فى هذا المكان فى ب ، دم ؛ أما فى ج ، كا ، ل ، هـ ، فلا فراغ .

درجاته العود حسب قسمة ابيه سبعا

الوتر	صول	دو	فا	سول	ميا
الوتر الخامس (مبدأ سول) والفرس وقد أهول في دوله سبعا	سول	دو	فا	سول	ميا
الوتر الرابع (مبدأ دو) والفرس قد أهول في دوله سبعا	دو	دو	فا	سول	ميا
الوتر الثالث (مبدأ فا) والفرس قد أهول في دوله سبعا	فا	دو	فا	سول	ميا
الوتر الثاني (مبدأ سول) والفرس قد أهول في دوله سبعا	سول	دو	فا	سول	ميا
الوتر الأول (مبدأ دو) والفرس قد أهول في دوله سبعا	دو	دو	فا	سول	ميا

الوتر الأول هو "دو" والوتر الثاني هو "سول" والوتر الثالث هو "فا" والوتر الرابع هو "دو" والوتر الخامس هو "سول" والوتر السادس هو "ميا" والوتر السابع هو "لا"



(شكل ١)

ملاحظة : اعتبرنا أن مطلق المبدأ هو النغمة "صول"

وأما الجماعات المشهورة في العود : فأى جماعة شئت من الجنس الطينيني (شكل ٢) ،
 وأى جماعة شئت من أجناس على نسبة ٥:٨ وتسم ، ومثل وجزء من اثني عشر وبقية :
 تخرج من المطلق ، والسبابة ، ووسطى ززل ، والخنصر (شكل ٣) .



(شكل ٢)

(شكل ٣)

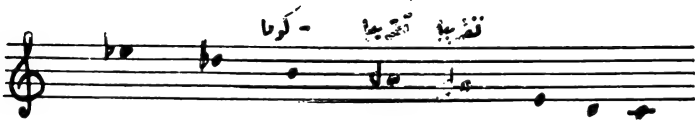
وأيضاً جماعة مزكبة من الجماعتين في وترين على طينيني إحدى عشرى ، طينيني ،
 طينيني ، بيبه (شكل ٤) ، وربما زادوا عليها طينينا ، يحبط بذلك نغم ما بين سبابة وتر
 وبين مطلق ما فوقه (شكل ٥) .



(شكل ٤)

(شكل ٥)

وجماعة من خنصر الزير إلى مطلق المثلث : طينيني ، إطينيني ، طينيني ، على هذا الولاء
 . (شكل ٦)



(شكل ٦)

وجماعة أخرى ليس على هذا الولاء بل على : المثلث خنصر ، وسطى الفرس ،
 سبابة ، مطلق ، وربما جعلوا آخرها وسطى ززل الهم (شكل ٧) .

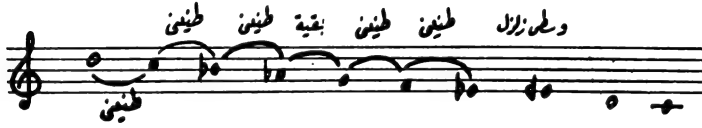


(شكل ٧)

(٦) وسطى : وسطى ب ، ما ، كال .

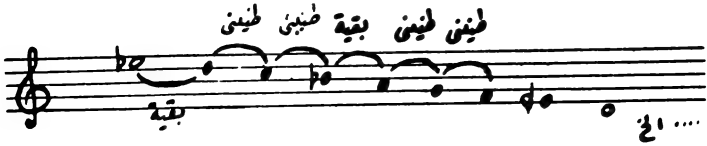
(٥) الزير : سافطة من ه .

وجامعة أخرى ابتدئ من سبابة الزير: طنيني ، طنيني ، بقيته ، طنيني ، طنيني ،
وسطى ززل ، وربما صعدوا إلى السبابة (من الوتر الثاني) والمطلق ، وربما نزلوا
من سبابة الزير طنيني (شكل ٨) .



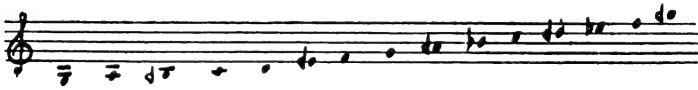
(شكل ٨)

والجامعة المنسوبة إلى الري هي من وترين على طبقة : طنيني ، طنيني ، بقيته ، طنيني ،
طنيني ، ومن الثالث الأعلى وسطى ززل ، وربما نزلوا من خنجر الزير طنينيا ، وربما
صعدوا على وسطى ززل إلى السبابة فما فوقه (شكل ٩) .



(شكل ٩)

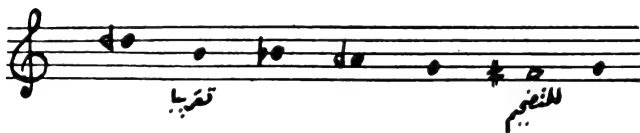
وجامعة تعرف بالمستقيمة : تستعمل في الأوتار كلها المطلقات ، والسبابات ،
ووسطيات ززل (شكل ١٠) .



(شكل ١٠)

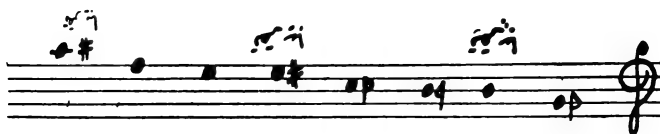
- (١) طنيني (الأخيرة) : ساقطة من دم ، ك ، كا ، ل .
- (٢) وسطى ززل : وسفل ززل ب ، دم ، ك ، كا ، ل .
- (٣) الزير : الوتر سا ، كا .
- (٤) الري : النزلى ب ، النزلى د ، النزلى سا ، النزلى ك ، كا ، النزلى ل [النوى New ه في ديرلانجيه]
- (٥) الزير : ساقطة من ه .
- (٦-٥) وسطى ... على : ساقطة من دم .
- (٧) تعرف : تعزى ه .

وجماعة أخرى يستعملون فيها الجلس السببي بتبدئ من : وسطى ززل (الزير) وتنزل رأس الدساتين ، ثم المطلق ، ثم وسطى ززل ما فوقه ، ثم سبابته ثم قد جرت العادة أن يفخ في نغمة أعلى الدساتين ، (من الوتر الأخير) ، ويعاد إلى السبابة (شكل ١١) .



(شكل ١١)

- وجماعة أخرى قريبة من هذه ولكنها مخالفة لها فإنهم يستعملون : وسطى ززل الزير مثلا ، ثم رأس الدساتين ، ثم مطلق الزير ، ثم وسطى ززل المنثي ، ثم رأس الدساتين من المنثي ، ثم مطلقه ، ثم بنصر المنثي ، ثم رأس دساتينه ؛ وهذا ينسب إلى إصفهان (شكل ١٢) .



(شكل ١٢)

وجماعة أخرى تعرف بالسامكي على : طينيني ، وطنيني ، وبقيته ، وطنيني ، وقريب من بقيته ، وعلى نسبة مثل ونحس مرة : بنصر الزير ، وسبابته ، ومطلقه ، وبنصر المنثي ،

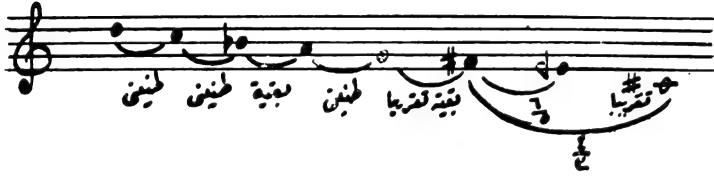
(١) السبي : أى الزائد سبباً أى $\frac{\Delta}{\nabla}$ [زكريا يوسف] || السبي : + مدسك .

(٣) أن : بان ب ، ك ، ل ، في أن || يفخ في نغمة : يفخ فيه نغمة ه .

(٤) لها : له ب ، ك ، ل ، سا ، د ، ك .

(٤ - ٥) ززل الزير : ززل إلى الزير .

وسبابتها ورأس الدساتين من المنفى ، [ووسطى زلزال المثلث] ، ورأس الدساتين من المثلث (شكل ١٣) .



(شكل ١٣)

وههنا جماعات أخرى غريبة ، يجب أن تعرف من أهل الصناعة . وأهال الجماعات الظاهرة فقد أومأنا إليها .

ولنتصر على هذا المبلغ من علم الموسيقى ، وستجد في كتاب اللاواحق تفريعات وزيادات كثيرة إن شاء الله تعالى .

(٣) أهل : + هذه سا .

(٥) وستجد : وتجذب ، ك ، كا || ذاب : كتب ، سا ، د .

(٦) كثيرة : ساقطة من سا || تعالى : + تحت المقالة السادسة وتم كتاب الموسيقى من كتاب الشفاء والحمد لله وحده ب ؛ + تم كتاب الموسيقى من جملة الرياضيات من كتاب الشفاء بحمد الله وحسن توفيقه ه ؛ + والحمد لله وحده وصلى الله على محمد وآله الطيبين الطاهرين وهو حسبي ونعم الوكيل جا ؛ + تم كتاب الموسيقى من جملة الرياضيات بحمد الله وحسن توفيقه عز وجل الأجل بقدرته ولطفه دم ؛ + تم الكتاب الموسوم بالشفاء للرئيس الكامل المحقق بقر الملة شيخ المتكلمين أبو علي بن سينا قدس الله روحه وسق نراه وجعل الجنة مأواه والحمد لله كما هو أهله وصلى الله على سيدنا محمد وآله وصحبه الأكرمين وسلم تسليماً حينما الله تعالى ونعم الوكيل . انفق نجاحه في مسهل ربيع الأول من شهر سنة عشرين وأربعمائة سا ؛ + هذا آخر ما ذكره الرئيس أبو علي رحمه الله من الموسيقى وبه تم الجزء الثمرون من كتاب الشفاء. وتقع الفراغ منه في العشر الأوسط من محرم سنة أربع وستمائه والحمد لله حق حمده وصلواته على سيدنا محمد وآله وصحبه وسلامه وهو حبينا ونعم المدين ك ؛ + تم الموسيقى من كتاب الشفاء ك ؛ + والحمد لله وحده وصلواته على نبيه محمد وآله الطاهرين وهو حسبي ونعم المدين ل .

أسماء الأعلام التي وردت في النص

رقم الصفحة	الاسم
٣٣	أقلیدس
٥٣	بطليموس... ..

أسماء الكتب التي وردت في النص

رقم الصفحة	اسم مؤلفه	الكتاب
٣٣	أقليدس	القانون
١٥٢	ابن سينا	اللواحق

مصطلحات موسيقية قديمة وارادة بالكتاب
وما يقابلها من المصطلحات الحديثة

مصطلحات القديمة	مرادفاتها الحديثة
جهازة وخفانة...	بيانو وفورتي (p.f.)
حدة وثقل	حدة وغلظ
بعد الذي بالكل	مسافة الأوكلاف (ديوان)
الجمع التام . أو الذي بالكل مرتين	» أوكلافين (ديوان)
بعد الذي بالخمس	» الخامسة
» » بالأربعة...	» الرابعة
نسبة الزائد جزء (أو نسبة المثل والجزء)	المسافة المدلول عليها بكسر يزيد بسطه عن مقامه واحدا مثل $\frac{3}{5}$ ، $\frac{4}{5}$ الخ
الزائد سبعا والزائد تسعا الخ	...
مثل وسبع ومثل وتسع الخ	...
السبعي والتسعي الخ	...
نسبة الزائد جزئين الخ	...
و « المثل وجزئين الخ...	يزيد بسطه على مقامه اثنين مثل $\frac{3}{5}$ ، $\frac{4}{5}$ الخ
الزائد سبعين والزائد تسعين الخ	...
أو مثل وسبعان ومثل وتسعان الخ	...
الجنس	التترا كورد
بعد طنيني	تون
» بقية	نصف تون
» إرخاء	ربع تون
دستان	موضع عقق الإصبع على الرقبة
البربط	المود

(تابع) مصطلحات موسيقية قديمة وارادة بالكاتب
وما يقابلها من المصطلحات الحديثة

مرادفاتها الحديثة	المصطلحات القديمة
نوعان من العود	الشاهرود ، ذو العنقا
من الآلات أوتارها ممدودة لا على سطح الآلة بل على اضاء يصل بين مجانبه مثل الحارب والكنارة	الصنج ، السلياق
آلة الجنج gong	الصنج الصيني
أوتار العود بالترتيب من العاظم إلى الحدة وتقابل في تسويتها العود الحديث أوتار العشيران والدوكاه والنوا والكردان على الترتيب	البم الملتث المنقى الزير المجنب السيابه
دساتين الأصابع على كل من الأوتار الأربعة للعدد وفقا لأبعاد خاصة ورد شرحها بالكاتب	الوسطى القديم (الفارسي) وسطى ززل البنصر الخنصر
الزغردة	تهزير أو ترعيد (أو بالفارسي مرغول)
جواب	إسجاح

ثبت بالمصطلحات الواردة في الكتاب وما يقابلها باللغة الفرنسية
حسب الترتيب الأبجدي العربي

Instrument	آلة
Intervalles à succession	أبعاد التواتر
Consonance absolue	» كجار مطلقة
Détente du son	إطلاق الصوت
Appui (زيادة التقرب قبل الدور)	اعتماد
Rythme retardé	الأبطأ
Intervalles petits	الأبعاد الصغرى
Homophones	الأبعاد الكجار المطلقة
Intervalles grands	» الكبرى
,, musicaux	» الموسيقية
,, moyens	» الوسطى
Conjonction	الاتصال
Concordance	الاتفاق
Consonance	»
,, fondamentale	» الأصلية
,, par substitution = (Consonance de deuxième classe)		» البدلية
Relâchement (نصف الفضلة)	الإرخاء
Pressé	الأسرع
Rythme pressé	»
Arrêt	الإقامة على النغمة
Evolution	الانتقال
,, à retours	» الراجع
,, à retours unique	» » المفرد

Evolution à retours périodique	الانتقال الراجع المتواتر... ..
„ à retours circulaire	» المستدير
„ à retours polygonal... ..	» المضاعف
„ ascendante	» الصاعد
„ directe	» المستقيم
„ inclinée	» المتعرج... ..
„ descendante	» الهابط
Disjonction	الانفصال
Rythme simple	الإيقاع الساذج... ..
„ déclamé	» باللسان
„ battu	» بالتقر
Luthe	البريط = العود
Note ressemblante	البعء المتشابه
Symphonie	» »
Annulaire	البنصر
Composition	التأليف
Accord	التسوية... ..
„ habituel	» المشهورة... ..
Césure	التقطيع
Détachement	» (في النغم)
Répétition	التكرير
Musique Vocale	التلحين الحلقى
Dissonance	التنافر
Gravité (de son)	الثقل = (ثقل الصوت)
Ternaire	الثلاثي
Binaire	الثنائي

Binaire—lourd	الثنائى الثقيل
„ —léger	» الخفيف
(Trait de l'archet du rabab)	الحجرة الربابية
Acuité	الحدة
Phonèmes retenus	الحروف التمريرية
„ coulants	» الحسية
Groupe	الجمع — الجماعة
Groupe parfait	الجمع الكامل الأعظم
Diatonique	الجنس القوى (بعدان طنينان)
Faiblesse	الخفافة
Quinaire	الخماسى
Auriculaire	الخنصر (دستان الخنصر)
Ligature	الدستان
Cycle	الدور
Quarte	الذى بالأربعة
Diapente	» بالخمسة
Quinte	» بالخمسة
Complet = (Octave)	» بالكل
Octave	» بالكل
Double octave	» بالكل مرتين
Quaternaire	الرباعى
Superpartiel	الزائد جزءا
Zir	الزير
Index	السبابة
Sextaire	السادسى
Art	الصناعة

Elimination	الطى
Etalon	العار
Temps disjonctif	الفاصلة
Archet du rabab	القوس
Mélodie	الحنن
Emmèles	الحنينات (الأبعاد الصغار)
Ternaire inégal	المتفاضل الثلاثى
Consonant	المتفق
Consonance de première classe	المتفق بالاتفاق الأول
Groupement	المجموع
Rythme disjoint	المفصل
Rythme conjoint	الموصل = (المنزج)
Arrangement	النظام
Souffle	النفخة الزمرية
Medius	الوسطى (الأصبع)
Première ligature	(أول الدساتين)
Rythme	إيقاع
„ rapide	» حثيث
„ lourd	» مرتل
Intervalle	بعد
Ton	» طينى
Paraphone	» غير متشابه
Bam = (première corde)	بم
Monotonie	تبلد
(Par suite)	(تتاليا)
Roulement	ترديد (مرغول بلغة القوس)

Ecoulement de son	تسريب الصوت
Appoggiature	تصدير = (زيادة الترقيل الدور)
Redoublement des intervalles	تضعيف الأبعاد
Soustraction des intervalles	تفريق الأبعاد
Mesure	تقدير
Tonalité	تمديد = (الطبقة من الحدة والنقل)
Tension	توتر — تحزق
Division des intervalles par moitié	تصنيف الأبعاد
Vibration	تهزيز
Lourd	ثقيل
Ternaire lourd	« الثلاثي
Lourd—léger	« الخفيف
Syncope	جزم
Groupe invariable	جماعة غير متغيرة
,, immuable	« مستحيلة
,, parfait en puissance	« في قوة الكاملة
,, parfait absolu	« كاملة على الاطلاق
,, variable	« متغيرة
,, muable	« مستحيلة
,, imparfait	« ناقصة
Addition des intervalles	جمع الأبعاد
Groupe conjoint	« متصل
,, disjoint	« متفصل
Genre	جنس
,, enchromatique	« تأليني
,, relaché	« رخو

Genre fort	جنس قوى
„ doux	» لين
„ modéré	» معتدل
„ chromatique	» ملون
Fort (son fort)	جهير (صوت جهير)
Aigu	حاد
Rétention (du son)	حبس (الصوت)
Acuité du son	حدة الصوت
Motion	حركة
Gosier	حلق
Voix	»
Léger	خفيف
Léger—lourd	» الثقيل
Temps	زمان
„ étalon	» العيار
„ appréciable	» محسوس
Silence	سكون
Dureté	صلابة
Son	صوت
„ grave	» ثقیل
„ fort	» جهير
Son faible	» خافت
Double	ضاف
„ du double	» الضاف
Intonation	طبقة
Reste = demi—ton	فضلة

Reste dissonant	فضلة غير متفقة
Demi-ton	» = نصف طيني
(Genre fort)	قوى (جنس قوى)
Dissonant	متنافر — غير متفق
Mathlath = (deuxième corde)		مثلث
Mathna = (troisième corde)	منثى
Liaison	مجاز = (زيادة التقر في زمان الفاصلة)
Phonèmes	مخارج الحروف
Lourd (rythme lourd)	مرتل
Simultanément	مزجا
Allègement	مخالسة
Distance	مسافة
Cord libre	مطلق = مطلق الوتر
Chromatique	ملون
Disjoint	مفصل
„ —binaire—égal	» التثنائي المتساوي
Musique	موسيقى
Mesuré	موزون
Percuteur	ناقر
Rapport du double	نسبة الضعف
„ harmonique	» تأليفية
„ numérique	» عددية
Note à succession	نم التواتر
Notes intermédiaires	» الحشو
Note	نقمة
Percussion	نقرة

Médiane harmonique	واسطة تأليفية
Moyenne harmonique	» »
,, arithmétique	عددية »
Médiane ,,	» »
Corde	وتر
Mètre poétique	وزن شعري

ثبت بالمصطلحات الواردة في الكتاب وما يقابلها باللغة الفرنسية
حسب الترتيب الأبجدي الألفبتي

A

Accord	التسوية
„ habituel	» المشهورة
Acuité	الحدة
„ du son	حدة الصوت
Aigu	حاد
Addition des intervalles	جمع الأبعاد
Allègement	مخالسة
Appoggiature	تصدير = (زيادة النقر قبل الدور)
Appui	اعتماد = (زيادة النقر قبل الدور)
Archet du rabab	القوس
(Traité de l'archet du rabab)	الجزء الرباعية
Arrangement	النظام
Art	الصناعة
Arrêt	الإقامة على النغمة
Annulaire	البنصر
Auriculaire	الخنصر (دستان الخنصر)

B

Ban = (première corde)	بم
Binaire—	الثنائي
Binaire—léger	الثنائي الخفيف
Binaire—lourd	الثنائي الثقيل

C

Césure	انقطاع
Chromatique	ملون
Complet = (octave)	الذى بالكمل
Composition	التأليف
Concordance	الاتفاق
Conjonction	الاتصال
Consonance	الاتفاق
,, absolue	أبعاد كبار مطلقة
,, de première classe	المتفق بالاتفاق الأول
,, fondamentale	الاتفاق الأصلي
,, par substitution = (consonance de deuxième classe)	الاتفاق البدلى
Consonant	المتفق
Corde	وتر
Corde libre	مطلق = مطلق الوتر
Cycle	الدور

D

Demi-ton	فضلة = نصف طنيني
Détachement	انقطاع (في النغم)
Détente du son	إطلاق الصوت
Diapente	الذى بالحمسة
Diatonique	الجنس القوى (بُعْدَان طنينيان)
Disjoint	مفصل
Disjoint-binaire-égal	مفصل الثنائي المتساوي
Disjonction	الانفصال

Dissonance	التنافر
Dissonant	متنافر — غير متفق
Distance	مسافة
Division des intervalles par moitié	تنصيف الأبعاد...
Double	ضعف
Double du double	ضعف الضعف
Double octave	الذى بالكل مرتين
Durété	صلابة

E

Ecoulement de son	تسريب الصوت
Elimination	الطى
Emmèles	الحنينات (الأبعاد الصغار)
Evolution	الانتقال
„ à retours	» الراجع
„ à retours circulaire	» المستدير
„ à retours périodique	» المتواتر
„ à retours polygonal	» المضع
„ à retours unique	» الفرد
„ ascendante	» الصاعد
„ descendante	» الهابط
„ directe	» المستقيم
„ inclinée	» المنعرج
Etalon	الميار

F

Faiblesse	الخلفانة
(Son faible)	(صوت خافت)
Fort (Son fort)	جهير (صوت جهير)
(genre fort)	قوى (جنس قوى)

G

Genre	جنس
„ chromatique	» ملون
„ enchromatique	» تأليني
„ doux	» لئن
„ fort	» قوى
„ modéré	» معتدل
„ relaché	» رخو
Gosier	حلق
Gravité (du son)	الثقل = (ثقل الصوت)
Groupe	الجمع - الجماعة
„ conjoint	جمع متصل
„ disjoint	جمع منفصل
„ immuable	جماعة غير مستحيلة
„ imparfait	» ناقصة
„ invariable	» غير متغيرة
„ muable	» مستحيلة
„ parfait	الجمع الكامل الأعظم
„ parfait absolu	جماعة كاملة على الإطلاق

Groupe parfait en puissance	جماعة في قوة الكاملة
„ variable	» متغيرة
Groupement	المجموع

H

Homophones	الأبعاد الجار المطلقة
-------------------	-----------------------

I

Index	السبابة
Intervalle	بُعد
Intervalles à succession	أبعاد التواتر
Intervalles grands	الأبعاد الكبرى
„ moyens	» الوسطى
„ petits	» الصغرى
„ musicaux	» الموسيقية
Instrument	آلة
Intonation	طبقة

L

Léger	خفيف
Léger-lourd	خفيف الثقيل
Liaison	مجاز = (زيادة النقر في زمان الفاصلة)
Liature	الداستان
(Première ligature)	(أول الداستان)
Lourd (rythme lourd)	صرتل
Lourd	ثقيل
Lourd-léger	ثقيل الخفيف
Luthe	البربط = العود

M

Mathlath=(deuxième corde)	مثلث
Mathna=(troisième corde)	منثى
Médiane arithmétique	واسطة عددية
„ harmonique	واسطة تأليفية
Medius	الوسطى (الإصبع)
Mélodie... ..	المغن
Mesure	تقدير
Mesuré	موزون
Mètre poétique	وزن شعري
Monotonie... ..	تبلد
Motion... ..	حركة
Moyenne arithmétique	واسطة عددية
„ harmonique	» تأليفية
Musique	موسيقى
Musique Vocale	التلحين الحلقى

N

Note	نغمة
Notes à succession	نغم التواتر
Notes intermédiaires	نغم الحشو
Note ressemblante	البعء المتشابه

O

Octave... ..	الذى بالكل
--------------	------------

P

Paraphone	بعد غير متشابه
Percussion	نقرة
Percuteur	ناقر
Phonèmes	مخارج الحروف
„ coulants	الحروف التسريبية
„ retenus	الحروف الحبسية
Pressé	الأسرع

Q

Quinaire	الخماسى
Quinte	الذى بالخمس
Quarte	الذى بالأربعة
Quatenaire	الرابعى

R

Rapport numérique	نسبة عددية
„ harmonique	» تأليفية
„ du double	» الضعف
Redoublement des intervalles	تضعيف الأبعاد
Relâchement	الإرخاء = (نصف الفضلة)
Répétition	التكرير
Reste = (demi-ton)	فضلة
„ dissonant	فضلة غير متفقة
Rétention (du son)	حس (الصوت)
Roulement	ترعيد (مرغول بلغة الفرس)

Rythme	إيقاع
„ conjoint	الموصل = (الهزج)
„ disjoint	المفصل
„ battu	الإيقاع بالقر
„ déclamé	» باللسان
„ simple	» الساذج
„ lourd	إيقاع مرتل
„ rapide	» حثيث
„ pressé	الأسرع
„ retardé	الأبطأ

S

Sextaire	السداسي
Silence	سكون
Simultanément	مزجا
(Par suite)	(تاليا)
Son	صوت
„ fort	صوت جهير
„ grave	» ثقيل
Souffle	النفخة الزمرية
Soustraction des intervalles	تفريق الأبعاد
Superpartiel	الزائد جزءا
Symphonie	البعد المتشابه
Syncope	جزم

ابن سينا

الشيء

الفن الثاني في الرياضيات

لحساب

٢

رابعه رندم له

الدكتور إبراهيم بيومي مذكور

تحقيق

الأستاذ عبد الحميد لطفى مظهر

منشورات مكتبة آية الله العظمى المرعشى النجفى

قم بلقعة - ايران ١٤٠٥ هـ ق

الفهرس

الصفحة	الموضوع
	تصديرو :
٥	الدكتور إبراهيم بيومي مذكور
	ملاحظات :
٩	الأستاذ عبد الحميد لطفى
	المقالة الأولى :
١٥	خواص العدد
	المقالة الثانية :
٣٥	أحوال العدد من حيث إضافته إلى غيره
	المقالة الثالثة :
٥١	أحوال العدد من حيث كيفية تأليفه من الوحدات
	المقالة الرابعة :
٦٣	المتواليات العشر

تقدير

أشرنا غير مرة إلى أن ابن سينا العالم لم يدرس بعد الدرس اللائق به ، وكشفت طبيعيات « الشفاء » عن عدة جوانب من دراساته الطبيعية ، ونوهنا بها في كلمة مختصرة باللغة الفرنسية تحت عنوان (Ibn Sina Savant) . وفي رياضيات « الشفاء » جوانب أخرى جدبيرة بالدرس والبحث (١) .

وقد درج المسلمون في تثقيف أبنائهم على أن ييكرروا بتعليمهم الهندسة والحساب ، لأنها معارف ثابتة دقيقة ، تعين على تكوين عقل مستدير درب على الصواب ، ويقال من أخذ نفسه يتعلم الحساب أول أمره هلب عليه الصلوق (٢) . فلم يكن غريبا أن يبدأ ابن سينا في تعلم الحساب والهندسة وهو في سن العاشرة ، اتجه إليهما في ضوء ما كان يجري من حديث حولهما بين والده وأخيه ، ووجهه أبوه إلى رجل يبيع البقل ، ويلم بحساب الهند ، ثم أعد له مدرسا خاصا أنزله داره ، ووكل إليه أمر تعليمه ، وهو أبو عبد الله النائلي الذي كان يشتغل بالفلسفة وعلم التعاليم ، ولم يلبث التلميذ أن برز على أستاذه (٣) .

وبرغم هذا لانستطيع أن نعلمه بين كبار الرياضيين في الإسلام ، وقد أشرنا إلى هنا من قبل (٤) . عرف الحساب والهندسة ، وشغل بالملك والموسيقى ، ولكنه لم يكتب فيها شيئا يذكر فيما عدا ماورد في كتاب « الشفاء » . ورياضيات « النجاة » ليست في الواقع من صنعه ، بل استخلصها تلميذه الجوزجاني من رياضيات « الشفاء » : ويبدو بوضوح أنه كان يربط الحساب بالفلسفة ، جريا على تقسيم العلوم النظرية الذي يصعد إلى

(١) Essays on Islamic Philosophy and Science, New York Press 1975.

(٢) ابن خلدون ، مقدمة ، بيروت ١٨٧٥ ، ص ٤٢٢ .

(٣) القفطي ، تاريخ الحكماء ، الجزء ١٩٠٢ ، ص ٤١٣ - ٤١٤ .

(٤) Madhour, Al-Biruni et Ibn Sina, Mideo, 1975, p. 201.

أرسطو . ويصرح في أول هذا الكتاب الذى تصدر له بأن الحساب أو علم العدد قد عولج في كتاب « المقولات » ، كما عولج في كتاب « الالهيات » ، وإن كان قد عول فيه بخاصة على كتاب « الأسطقات » لأقليدس ، ويعتبه منه ما يستخدم في الاستدلال وينفع في البراهين (١) .



وقد أفاد العرب من رياضيات اليونان والهند ، أخذوا عنهما ، وترجموا قدرا من أصولهما . وعنوا بما ترجموه عناية خاصة ، فشرحوه وعلقوا عليه ، أو لخصوه واختصروه ، ووضعوا في العلوم الرياضية مؤلفات متعددة (٢) : تدارسوها إلى جانب العلوم العقلية عامة جيلا بعد جيل . ومن الرياضيين الأول يكفى أن نشير إلى الخوارزمي (٢٢٩هـ - ٨٤٧م) واضع علم الجبر ، الذى عرف باسمه في القرون الوسطى المسيحية ، والكندي (٢٥٧هـ - ٨٧٣م) فياسوف العرب ؛ وثابت بن قرة (٢٨٧هـ - ٩٠١م) بين كبار المترجمين . وتلاميهم رياضيون متعاقبون ، وفي القرن الرابع والخامس للهجرة أصبحنا أمام علوم رياضية عربية خالصة شغل بها ابن سينا (٤٢٨هـ - ١٠٣٧م) ، كما اضطلع بها بعض معاصريه من كبار الرياضيين ، أمثال ابن الهيثم (٤٣٠هـ - ١٠٣٩) والبيروني (٤٤٨هـ - ١٠٤٨م) .

ولقد عرف العرب كيف يلائمون بين الحساب الهندى والحساب الرومى ، وأدركوا الصلة بين الحساب والهندسة ، وعدوا الجبر والمقابلة فرعا منه . وألوا بأبوابه المختلفة من أعداد صحيحة وكسور عشرية ، وجذور تربيعية وتكعيبية ، وطبقوه على بعض دراساتهم الفقهية ، من علم المعاملات ، وعلم الفرائض والموارث . والحساب عندهم ضربان : عملى ، وهو الذى يبحث فى العدد من حيث هو معلودات كالدرهم والدينار ، وعليه يعول الناس فى معاملاتهم السوقية والمدنية . والحساب النظرى هو الذى يبحث فى الأعداد لذاتها مجردة فى الذهن ، وهو ألصق بالعلوم على اختلافها ، وهذا فيما يبدو هو ما أولج به ابن سينا .



(١) كتاب الحساب ، القاهرة ١٩٧٥ ، ص ٩ .

(٢) ابن النديم ، الفهرست ، القاهرة ١٩٣٠ ، ٣٧١ - ٣٩٠ .

ويلدور كتابه الذى بين أيدينا حول أربع مقالات ، تنصب أولاها على خواص العدد زوجا كان أو فردا ، تاما كان أو ناقصا ، متحابا أو غير متحاب ، متساويا أو غير متساو ، متواليا أو غير متاؤل(١) : ويعالج فى الثانية أحوال العدد من حيث إضافته إلى غيره ، فبين إضافة المساواة والمعادلة ، وإضافة الخلاف والتفاوت . ويعرض لمنايسة الأعداد بعضها ببعض ، وانسبها المختلفة(٢) . ويقف الثالثة على أحوال العدد من حيث كيفية تأليفه من وحدانيات ، وهنا يربط الحساب بالهناجمة ربطا واضحا(٣) . وفى المقالة الرابعة يتحدث عن المتواليات العشر مكتفيا بها ، ومنكرا على من يصعلون بها إلى عشرين ، ويفرق بين الوسطة العديية والوسطة الهندسية(٤) .

ويختم بمئه قائلا : « قد تركنا أحوالا اعتبرنا ذكرها فى هذا الموضوع خارجة عن قانون الصناعة ، وقد بقى من علم الحساب مايقى فى الاستعمال والاستخراج ، وهو هو فى العمل مثل الجبر والمقابلة ، والجمع والتفريق الهندى وما يجرى مجراها ، والأولى فى أمثال ذلك أن تذكر فى الفروع(٥) : يتضح من هذا أن ابن سينا يهمل ١٠ سماه ابن خلدون (٨٠٨=١١٠٦م) صناعة الحساب ، من جمع وطرح : وضرب وقسمة(٦) ، ويقف بدراسته عندما هو الصق بالفلسفة والنظر المجرد ، وهو دون نزاع فىلسوف قبل أن يكون رياضيا . ويمثل كتابه مرحلة من مراحل التأليف فى علم الحساب ، فيه مصطلحات عدل عنها ، وأخرى قدر لها أن تبقى إلى اليوم ، وفى نشره ما يكشف عن حلقة من حلقات تاريخ العلوم الرياضية فى الإسلام .



وقد اضطلع بتحقيقه شيخ رياضى متخصص ، هو المرحوم الأستاذ عبد الحميد لطفى وقف عليه زما غير قصير ، وعول فى تحقيقه على ثلاثة

(١) ص ٧-٢٢ .

(٢) ص ٢٤-٣٩ .

(٣) ص ٤٣-٥٢ :

(٤) ص ٥٥-٥٨ .

(٥) ص ٥٩ .

(٦) ابن خلدون ، مقدمة ، بيروت ١٨٧٩ ، ص ٤٣١ .

مخطوطات نعتد بها ، وهي نسخة بخت (ب) ، ونسخة دار الكتب (د) ،
ونسخة داماد الجديدة (ما) . وهذه النسخ الثلاث هي التي نشتمل وحدها ،
بما توفر لدينا من أصول « الشفاء » ، على الرياضيات . وقد لاقى محققنا عنتنا
كبيرا في قراءتها واستخلاص نص مختار منها ، لأن النساخ فيما يبدو لم
يكونوا على بينة مما ينسخون ، والرياضة العليا ليست في متناول عامة القراء
والنساخ . لذلك اضطر المحقق إلى أن يصحح خطأ ، وأن يتدارك نقصا ،
وقد أشار إلى ذلك غير مرة .

وكم وددنا أن يمتد به الأجل حتى يشرف بنفسه على إخراج محقيقه ،
ويضيف إليه الفهارس التي درجنا عليها . ولم نشأ أن نحل أحدا محله ، أسفين
بخاصة لأن المصطلح الرياضي الوارد في هذا الكتاب لم يجمع ويفهرس ؛ مع
ذكر مقابله الأجنبي . نغمد الله فقيدنا برحمته ، وجزاه عما قدم
خير الجزاء ؛

إبراهيم مذكور

ملاحظات
للمفهوم
الأستاذ عبد الحميد لطفى

صفحة ٢ : تتضمن هذه الصفحة القانونين :

$$[(r + 2) + (r - 2)] \frac{1}{r} = 2$$

$${}^2r + (r + 2)(r - 2) = {}^2r$$

صفحة ٣ : تتضمن القوانين :

$$(1 - r) 2 = 2 - 2r$$

$$1 + (1 - r) 2 = (1 - 2)(-2r)$$

$$(1 - r) 2 = 2 - {}^2r$$

$$1 + (1 - 2) 2 = (1 - 2) - {}^2r$$

$$1 - {}^2(1 - 2) = 2 - (1 - 2) 2$$

$${}^2r = 2 - (1 + 2) 2$$

صفحة ٤ : تتضمن القوانين :

$$(1 + 2) 2(1 - 2) = 2 - {}^2r$$

$$\overline{(1 + 2 + {}^2r)} (1 - 2) 2 = 2 - {}^4r$$

$${}^2(1 + 2) + {}^2(1 - 2) = 2 + {}^2r 2$$

$${}^2r 2 + {}^2r 2 = {}^2(r + 2) + {}^2(r - 2)$$

صفحة ٥ : تتضمن :

$$(2 + 2)(1 + 2) + (2 - 2)(1 - 2) = 4 + {}^2r 2$$

$$+ (-r - 2)(r - 2) = (1 + r) r 2 + {}^2r 2$$

$$(1 + r + 2)(r - 2)$$

$$(r + 2)(1 + 2) + (r - 2)(1 - 2) = r 2 + {}^2r 2$$

صفحة ٨ : تضمن :

$${}^2\mathfrak{D} = \mathfrak{D} + \frac{(1 - \mathfrak{D}) \mathfrak{D}}{2} \times 2$$

صفحة ١٥ : تضمن :

$$\mathfrak{D} 2 = 3 - \mathfrak{D} 2 + 2 + 1, (3 - \mathfrak{D} 2) 2, 3 - \mathfrak{D} 2$$

صفحة ١٧ : تضمن :

$$1 - \mathfrak{D} 2 \times 3 = \mathfrak{D} 2 + 1 - 1 + \mathfrak{D} 2$$

$$1 - 1 - \mathfrak{D} 2 \times 3 = 1 - \mathfrak{D} 2 - 1 - 1 + \mathfrak{D} 2$$

$$2 - 1 - \mathfrak{D} 2 \times 9 = 1 - 1 - \mathfrak{D} 2 \times 3 + 1 - \mathfrak{D} 2 \times 3$$

صفحة ١٩ : تضمن :

$${}^2\mathfrak{D} \xi = [(1 - {}^2\mathfrak{D}) \xi + 2] + 2$$

$${}^2\mathfrak{D} \xi = [(1 - {}^2\mathfrak{D}) \xi + 2] + 6$$

$$\mathfrak{D} = \frac{2 + (1 - \mathfrak{D} 2) 2}{\xi}$$

صفحة ٢٣ : تضمن :

$${}^2(1 - 1 + \mathfrak{D} 2) = 1 + 8 \times (1 - \mathfrak{D} 2) 1 - \mathfrak{D} 2$$

$$1 - \mathfrak{D} 2 = \frac{1}{\xi} + \frac{-1 + \mathfrak{D} 2}{\xi}$$

صفحة ٥٢ : تضمن :

$${}^2 \text{س ص} + {}^2 \text{س ص} + {}^2 \text{ص ص} (\text{س} + \text{ص})$$

$${}^2 1 + {}^2 1 + \frac{1}{\xi} \text{ مربع } 1 + 6 \text{ } 1 + 3 \text{ } 1 + 6 \text{ } 1 - \frac{2}{\xi} \text{ } 1 \text{ مربع}$$

صفحة ٥٤ : تتضمن الأعداد المضلعة التي قانونها $\frac{1}{r} + \frac{1}{r} (1 - \frac{1}{r})$ ب

فتكون الأعداد الخمسية : $\frac{1}{r} (1 - \frac{1}{r})$

- وتكون :
- و الثلثية : ١ ، ٣ ، ٦ ، ١٠ ، ١٥ ، ٢١ ، ٢٨ ، ٣٦ ، ٤٥ ،
 - و المربعة : ١ ، ٤ ، ٩ ، ١٦ ، ٢٥ ، ٣٦ ، ٤٩ ، ٦٤ ، ٨١ ،
 - و الخمسة : ١ ، ٥ ، ١٢ ، ٢٢ ، ٣٥ ، ٥١ ، ٧٠ ، ٩٢ ، ١١٧ ،
 - و السادسة : ١ ، ٦ ، ١٥ ، ٢٨ ، ٤٥ ، ٦٦ ، ٩٢ ، ١٢٠ ، ١٥٣ ،
 - و السبعة : ١ ، ٧ ، ١٨ ، ٣٤ ، ٥٥ ، ٨١ ، ١١٢ ، ١٤٨ ، ١٨٩ ،
 - و الثمثة : ١ ، ٨ ، ٢١ ، ٤٠ ، ٦٥ ، ٩٦ ، ١٣٣ ، ١٧٦ ، ٢٢٥ ،

وهكذا

صفحة ٥٧ : تتضمن $1 + (1 - 1) (1 + 1)$ $31 = 1 +$

صفحة ٦٢ وما بعدها : تتضمن المتواليات العشرة وهي :

إذا كان 1 ، b ، c ، ح ثلاثة أعداد فإن :

$$1 - \frac{c-b}{1-b} = \frac{1}{1} = c ، \frac{c+1}{2} = b \text{ وتسمى متوالية عديدة}$$

$$2 - \frac{c-b}{1-b} = \frac{c}{1-b} ، \sqrt{c+1} = b \text{ وتسمى هندسية}$$

$$3 - \frac{c-b}{1-b} = \frac{c}{1-b} ، \frac{c+2}{c+1} = b \text{ وتسمى تأليفية ونسبها توافقية}$$

$$4 - \frac{c-b}{1-b} = \frac{1}{c} ، \text{مثل } 3 ، 5 ، 6 ، \frac{2c+2}{c+1} = b \text{ وتسمى الرابعة}$$

$$5 - \frac{c-b}{1-b} = \frac{1}{c} ، \text{مثل } 1 ، 4 ، 5 ، 6 ، \frac{1-c}{2} = b$$

$$\sqrt[4]{\frac{2(1-c)}{4}} + 21 \text{ وتسمى الخامسة}$$

$$+ \frac{1 - \alpha}{2} = \text{مثل } \frac{1}{\alpha} = \frac{1 - \alpha}{1 - \alpha} - 6$$

$$\sqrt{\frac{2(1 - \alpha)}{4}} + \frac{1}{2} \text{ وتسمى السادسة}$$

$$\frac{2(1 - \alpha) + 2}{\alpha} = \text{مثل } \frac{1}{\alpha} = \frac{1 - \alpha}{1 - \alpha} - 7$$

$$\frac{\alpha + 1 - 2 + 2}{\alpha} = \text{مثل } \frac{1}{\alpha} = \frac{1 - \alpha}{1 - \alpha} - 8$$

وتسمى الثامنة

$$\frac{2(1 - \alpha) + 4}{2} \sqrt{\frac{1}{2}} + \frac{1}{2} = \text{مثل } \frac{1}{\alpha} = \frac{1 - \alpha}{1 - \alpha} - 9$$

وتسمى التاسعة

$$1 - \alpha = \text{مثل } \frac{1}{\alpha} = \frac{1 - \alpha}{1 - \alpha} - 10$$

المقالة الأولى

خواص العدد

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

الفن الثاني

من كتاب النفاذ في جملة الرياضيات

الأرثماتيقي

المقالة الأولى - خواص العدد

قصدنا أن نصل بما قدمناه من العلوم التعاليمية الفن المعروف بالأرثماتيقي وما جرت العادة بإيراده فيه وعلى الوجه الذي جرت به . على أن كتاب الاسطقسات قد أعطى أصولا كثيرة في علم العدد ، ومعمل هذا الفن عند التحصيل على تلك الأصول ، وقد يمكن أن ينقل كثير من الأشكال الهندسية التي تتعلق بالضرب والقسمة وبأحوال النسبة إلى العدد ، فتقرر منه أحكام هذا الكتاب ، وذلك إليك :

١٠

أما ماهية العدد فقد عرفت في كتاب قاطيفورياس منه أمراً ، ولوح لك في كتاب الاسطقسات إليه إشارة ، وسيرد عليك في العلم الأعلى منه تحقيق ، وكذلك الحال من قسميه اللذين هما الزوج والفرد ، وقد عرفت من كتاب الاسطقسات الأول والمركب مطلقين ، والأول والمركب بالإضافة ، وعرفت زوج الزوج وزوج الفرد ، وزوج الزوج والفرد ، وعرفت العدد التام والناقص والزائد ، فليس يلزمنا لك استئناف ذكر هذه الأمور ، بل أن يتكلف لك إيراد الخواص .

١٥

(٧) جرت به : جمعت به (ب) .

(١٠) فتقرر تفرد (ب)

(١٣) من قسميه سابقة (ب)

(١٦) هذه الأمور : هذه الأصول (ب) .

ولنذكر خواص العدد مطلقا ، فأولها وأشهرها أن كل عدد فإنه نصف حاشيته ؛
وهما عددان يليانه من جهة جانب القلة والكثرة (من بعد سواء) ، مثال ذلك الخمسة
فإنها نصف ستة وأربعة ، ونصف سبعة وثلاثة ، ونصف ثمانية واثنين ، ونصف واحد
وتسعة ، فيكون ضعفها مساويا لحاشيتها ، ونصفها لربع حاشيتها . وكل عدد فإن مربعه
مساو لمضروب حاشيته القريبتين إحداهما في الأخرى مع زيادة واحد ، مثل مربع اثنين
فإنه من ضرب ثلاثة في واحد وزيادة واحد ، ومثل مربع ثلاثة فإنه ضرب أربعة في
اثنين وزيادة واحد ، ومثل مربع أربعة فإنه من ضرب ثلاثة وخمسة وزيادة واحد .

بل نقول إن كل عدد فإن مربعه يزيد على مسطح حاشيته أيهما كان في الآخر
بمربع عدد المراتب بينهما ، فإن كانت الحاشيتان القريبتان بالمرتبة هي الأولى فتريد
بمربع الواحد ، فإن كانتا ثانيتين زاد بمربع الاثنين ، وإن كانتا ثالثتين زاد بمربع ثلاثة ،
وكل عدد فإن بعده من المراتب من ضعفه . أما إن أخذته في أول المراتب فمثل عدده
وزيادة واحد ، وأما إن أخذت أول المراتب بعده ، فبعده بما فيه من الآحاد ، مثاله أن
بين أربعة وثمانية تارة أربعة خمسة ستة سبعة ثمانية ، فذلك خمسة وهو يزيد عليه
بواحد ، وتارة خمسة ستة سبعة ثمانية ، وذلك مثل أعداده وما فيه من الآحاد .

كل عدد فإن بعده من ضعفه إذا لم يؤخذ هو مثل مضروبه في واحد ، وإن أخذ
هو في المراتب فمثل ذلك وزيادة واحد .

كل عدد فإن بعده من ثلاثة أضعافه فهو بمقدار آحاده مضروبة في اثنين إما بزيادة
واحد أو من غير زيادة واحد على ما علمت قبل ، مثل اثنين فإن بعده من ستة هو
مضروبه في اثنين ، ثم بزيادة واحد أو غير زيادة ، وبعد ثلاثة من ثلاثة أمثاله وهو
بعده مضروبه في اثنين ثم بزيادة وبغير زيادة ، وكذلك فإن كل عدد فإن بعده من
أربعة أضعافه هو بمقدار مضروبه في ثلاثة من العدد بزيادة أو غير زيادة ، وبالجملة
فالبعد من كل موضع هو أن ينقص من مسمى الأضعاف واحد ويضرب العدد فيما بقي
ثم يزداد أو لا يزداد .

وكل عدد فإن بعده من مربعه بمقدار مضروبه في العدد الذي قبله ، ثم يزداد واحد
أو لا يزداد ، مثل مضروب الاثنين في واحد فهو بعده من مربعه إذا لم يزد ، ومضروب
الثلاثة في الاثنين فإنه بعد الثلاثة من مربعه إذا لم يزد ، وكذلك لكل عدد فإن بعده عن

(٤) فيكون ضعفها : فيكون ضعفه (سا) . ونصفها لربع : ساقطة في (سا) .

(١٢) مثاله : مثلا في (سا) .

مضروبه في العدد الذي قبله هو بمربع العدد الذي قبله إذا زيد واحد ، مثاله أن بعد
الثلاثة عن مضروبه في اثنين بعدد مربع اثنين إذا زيد عليه واحد وبعد الأربعة عن
مضروبه في ثلاثة أغنى به إذا زيد عليه واحد ،

وكل عدد فإن بعده عن مضروبه في العدد الذي بعده بعدد مربعه ،

- وكل عدد فإن بعده من مكعبه بأحد ما يبقى من مكعبه بعد نقصانه منه ، فإن بين
اثنين ومكعبه ستة ، وبين ثلاثة ومكعبها أربعة وعشرون ، وبين أربعة ومكعبه ستون ،
وكذلك هلم جرا ، وكذلك مع مال ماله ،

وأيضاً فإن كل عدد فيبينه وبين مكعبه من المراتب مضروبة في الذي يليه ، ثم
مضروب ذلك كله في الذي قبله ، مثل اثنين في ثلاثة ثم في واحد ، وثلاثة في أربعة ثم
في اثنين ، وأربعة في خمسة ثم في ثلاثة ، وخمسة في ستة ثم في أربعة . ١٥

وكل عدد فيبينه وبين مال ماله مثل مضروب مربعه مجموعاً إلى العدد الذي يتلو
ذلك العدد ، ثم مضروباً في مضروب ذلك العدد في الذي قبله ، مثل ما بين مال مال اثنين
وهو ستة عشر وبيته وهي أربعة عشر ، ويحدث من ضرب مربع اثنين مجزئاً مع
لثلاثة في مضروب اثنين في واحد ، وكذلك على الولاء وليقتصر على ذلك . ١٥

- ١٥ ولنعهد إلى اعتبار خواص الأعداد المتوالية — كل عدد فإن مربعه إذا ضعف
وزيد عليه اثنان فهو مساو لمجموع مربعي حاشيته القريبتين ، مثاله ضعف مربع عشرة
بزيادة اثنين وهو مائتان واثنان فإنه مساو لمضروب تسعة في نفسه وهو واحد وثمانون
ومضروب أحد عشر في نفسه وهو مائة واحد وعشرون وهما مائتان واثنان ؛ كل
عدد فإن ما بعده إذا ضعف وزيد عليه ثمانية فإنه مساو لمربعي حاشيته التابيتين ، مثاله
عشرة فإن مربعه إذا فعل به ذلك كان مائتين وثمانية وهو مساو لمضروب ثمانية في نفسه واثني
عشر في نفسه . كل عدد فإنه إذا ضعف مربعه وزيد عليه ثمانية عشر كان مساوياً لمربعي
حاشيته التابيتين ، مثاله مائتان وثمانية عشر ، فإنه مساو لمضروب سبعة في نفسه وثلاثة عشر .

(٦) وكذلك : وكذلك وكل عدد فإن مربعه مساو لمضروب العدد الذي بعده في العدد الذي قبله بزيادة
واحد مثل الإثنين فإن مربعه مساو لمضروب الثلاثة في الواحد وزيادة واحد ، ومربع الثلاثة فإنه مساو
لمضروب الأربعة في الاثنين وزيادة واحد (ب) و(سا) : هذا الكلام موجود في صفحة ٢ ابتداء من
سطر .

(١٧) وهي مائتان واثنان : ساقطة في (سا) .

(٢١) مساوياً لمربعي ، مساوياً لمضروب (سا) .

وأما في الحاشيتين الرابعين فالزيادة اثنان وثلاثون وفي الحاشيتين الخامسةين
الزيادة خمسون

والقانون فيه أن الزيادة الأولى مضروب الزوج الأول في أول فرد وهو الواحد ، والزيادة
الثانية على هذه الزيادة مضروب الزوج الأول في الفرد الذي يتلو الواحد وهو ثلاثة ، والزيادة
التالية على الزيادات المجتمعة مضروب اثنين في الفرد الثالث الواحد . وكذلك كل مربع فإن
عنده إذا ضعف وزيد عليه أربعة كان مساويا لمسطحي حاشيتين نازلتين رحاشيتين
صاعدتين إذا جمعا ، مثاله مائتان وأربعة فإنه مساو لمضروب تسعة في ثمانية وأحد عشر في
أثنى عشر . وأما المسطحان اللذان يتلوان ذينك من ضرب الحاشية النازلة الثانية في النازلة الثالثة
والصاعدة الثانية في الصاعدة الثالثة فيزيدان على ضعف ذلك باثنى عشر والذي
يتلوهما يزيدان على الضعف بأربعة وعشرين واللذان يتلوانه بأربعين .

والقانون في ذلك أن تضرب الزيادة وهي أربعة في أول الفرد وهو واحد فيكون
أربعة فيزداد ثم تضرب الزيادة في الزوج الأول فيكون ثمانية فيزداد ثم تضرب في
العدد الذي يتلوه وهو ثلاثة فيكون اثنا عشر فيزداد ثم يضرب في الذي يتلوه وهو
أربعة فيكون ستة عشر فيزداد كل عدد فإن ضعف مربعه إذا زيد عليه ستة مساو
لمسطح حاشيته النازلة القريبة في حاشية النازلة التالية ومسطح حاشيته الصاعدة القريبة في
حاشيته الصاعدة الثالثة ، مثاله مائتان وستة فإنه مساو لمضروب تسعة في سبعة وأحد
عشر في ثلاثة عشر ، فإن ضربت القريبة في كل جهتيه في الرابعة كانت الزيادة ثمانية
ولا تزال الزيادات تتفاوت باثنين اثنين كل عدد فإن ضعف مربعه إذا زيد عليه
سنة عشر كان مساويا لمسطح الحاشية الثانية النازلة في الرابعة النازلة ، والثانية الصاعدة في
الرابعة الصاعدة ، ومثاله مجموع مسطحي ثمانية في ستة واثنى عشر في أربعة عشر فنلك
مائتان وستة عشر ، فإن ضربت الثانية في الخامسة كانت الزيادة عشرين ، فإن ضربتها
في السادسة كانت الزيادة أربعة وعشرين ، وكذلك يستمر بتفاوت أربعة . فإن كانت
الحاشيتان الثالثة ضربا أولا في الخامسة كانت الزيادة ثلاثين فإن ضربتهما في
السادس كانت الزيادة ستة وثلاثين ، فإن ضربتهما في السابعة كانت الزيادة اثنين
وأربعين ، فلا تزال الزيادات تستدر ستة ستة ، وعلى هذا القانون فيما وراء ذلك من الحواشي .

(١) إثنان وثلاثون : إثنان وعشرون (سا) : وهي خطأ .

(٢١) كانت الزيادة عشرين : كانت الزيادة عشرين (سا) .

(٢٢) السادسة (ب) : في السادس (سا) .

(٢٤) كالت الزيادة ستة وثلاثين نان ضربتهما في السبعين : ساقطة في (سا) .

- ونبدأ لك بخواص الأعداد المتوالية تواليها الطبيعي، فنقول إن مراتبها لا تخلو إما أن تكون فردا وإما أن تكون زوجا، فإن كان فردا وجد لها واسطة لاجمالة، وهذه الواسطة تكون دائما نصف الحاشيتين مجموعتين . وأعني بالحاشيتين عددين أو عددا ووحدة بعدهما في الترتيب بعد الواسطة وسواء أحدهما من جانب نقصان والأخرى من جانب الزيادة ، مثل التسعة والواحدفهما حاشيتنا الخمسة والخمسة نصف مجده وعهما ، وهي أيضا نصف الألمانية والاثنتين وإتتهما أيضا حاشيتان ، ونصف السبعة والثلاثة والستة والأربعة كذلك، وأقرب حاشيتيها الستة والأربعة وأبعدهما التسعة والواحد . وكل عدد هو واسطة فهو نصفهما وإن كانت المراتب زوجا حتى كان بدل الواسطة الواحدة واسطتان كانت الواسطتان مجموعتين مثل أى حاشيتين جمعتا ، مثل الأربعة والخمسة من الواحد إلى الألمانية ، فإنهما مجموعان متساويان لواحد والألمانية ، وللثنتين والسبعة ، والثلاثة والستة ، ويلزم ١٠ في جميع هذا أن تكون كل حاشيتي عدد مساويتين للأخريين نظيرتيهما :

- ومن الخواص المتعلقة لجميع قوات المراتب أنا إذا زدنا على مبلغ العدد الأخير المبتدئ من الواحد واحدا وضربناه في نصف عدد المراتب كان الحاصل مساويا لجملة الجميع ، مثاله لتكن آخر المراتب أربعة فإنك إذا زدت على الأربعة واحدا فكان خمسة فضربته في نصف عدد المراتب الذي هو أربعة ونصفه اثنان بلغ عشرة وهو ١٠ مجموع ما بين الواحد والأربعة ، فإن أردت من الواحد إلى الخمسة زدت على الخمسة واحدا فصارت ستة فضربته في نصف عدد المراتب وهو اثنان ونصف فبلغ خمسة عشر ، وأيضا فإن مجموع كل طرفي ترتيب كان من الواحد أو من غيره إذا ضرب في نصف المراتب أو ضرب نصفه في جميع المراتب كان ما يجتمع مثل جملة مجموع تلك المراتب ، فليكن أول المراتب اثنين وآخرها ستة وجمعهما فيكون ثمانية فنضربه في نصف عدد المراتب وهو اثنان ونصف فيكون عشرين أو تضرب نصفه في تمام عدد المراتب فتكون أربعة في خمسة وذلك عشرون ، وهو مساو لمجموع اثنين ، ثلاثة ، أربعة ، خمسة ، ستة .

(١) ونبدأ : ساقطة في (ب) .

(٣) أر عدد ووحدة : ساقطة في (ب) .

(١٦) الواحد والأربعة : الواحد إلى الأربعة (ب) .

(١٧) فضربه : فضرب (ب) .

(٢١) فيكون عشرون : وهو عشرون (سا) .

ومن الخواص المتعلقة بالجمع أن كل أعداد متتالية ليست تقال الزيادة بالآحاد بل بالانثوات والثلاثيات أو غير ذلك بعد أن يستمر على سنن واحد، وليكن ابتداءً من حيث كان فإن مضروب عدد المراتب منقوصاً منه واحد في العدد الذى يقع به التفاضل كالثنوة والثلاثية أو غير ذلك مما تتفاضل به المراتب مزيداً عليه العدد المبتدأ منه مساوياً للعدد الأخير، فإن زيد مرة أخرى وضرب في عدد المراتب كما هو كان مثل ضعف جملة مجموع الأعداد، ومثاله لو قل لك قاتل خمسة أعداد متتالية تبتدىء من الأربعة وبين كل عددين ثلاثة حتى يكون التفاضل بأربعة أربعة، ما آخرها وكم مجموعها؟ فإذا نقصت واحداً من الخمسة حتى حصل لك أربعة، فضربته في عدد التفاضل وهو أربعة كان ستة عشر، فإذا زدت عليها أولها كان عشرين، فقد خرج لك العدد الأخير. لأن مراتب الأعداد تكون أربعة ثم ثمانية ثم اثني عشر ثم ستة عشر ثم عشرين، فإذا زدت على عشرين أربعة أيضاً كان أربعة وعشرين، وإن شئت اضربه في خمسة فيكون مائة وعشرين فخذ نصفه فهو مجموع المراتب، وإن شئت اضرب نصفه في المراتب أوجمعه في نصف المراتب، وكيفما يعمل فهو جواب المسألة.

ومن الخواص المتعلقة بالجمع أن كل أعداد متتالية تبتدىء من الواحد، وإذا جمعت مبتدأة من الواحد إلى آخرها، ثم مرجوعاً من آخرها إلى الواحد، مثل واحد، اثنين، ثلاثة، أربعة، ثلاثة، اثنين، واحد فمجموعها مساو لمربع العدد الأخير فإن مجموع ما مثلنا به ستة عشر. وتحصيل هذا أن ضعف مجموع الأعداد التي دون المرتبة الأخيرة مع الذي في المرتبة الأخيرة مساو لمربع العدد الأخير.

ومن الخواص المتعلقة بالجمع أنك إذا جمعت أعداداً متتالية من الواحد، فالمجموع الأول مثل ونصف العدد الأخير، والمجموع الثاني ضعف العدد الأخير، والمجموع الثالث ضعف ونصف العدد الأخير، والمجموع الرابع ثلاثة أضعاف العدد الأخير، والمجموع الخامس ثلاثة أضعاف ونصف العدد الأخير، وكذلك إلى غير نهاية. مثاله واحد، اثنان، فإنه مثل ونصف الاثنين وواحد، اثنان، ثلاثة، فإنه ضعف ثلاثة، وواحد، اثنان ثلاثة، أربعة، فإنه ضعف ونصف الأربعة، وواحد، اثنان، ثلاثة، أربعة، خمسة. فإنه ثلاثة أضعاف خمسة، وواحد، اثنان، ثلاثة، أربعة، خمسة، ستة، فإنه ثلاثة أضعاف ونصف ستة.

(١١) ثم عشرين : ساطقة من (د) .

(١٦) العدد الأخير : المدد ساطقة (سا) ، (قه) .

وأيضاً فإن كل أعداد متوالية نجمعها بهذا الجمع، فإن المجموع الأول يكون مثل العدد الذى يتلوه والمجموع الثانى مثل ونصف للعدد الذى يتلوه والمجموع الثالث ضعف العدد الذى يتلوه ، وكذلك إلى غير النهاية مثاله أن الواحد والاثنين مثل ثلاثة ، والواحد والاثنان والثلاثة مثل ونصف أربعة ، فإن زدت أربعة كان ضعف خمسة . وإن زدت خمسة كان ضعف ونصف ستة .

- ومن الخواص المتعلقة بالجمع أنك إذا جمعت أفراداً متوالية مبتدأة من الواحد وجمعت بعدها أزواجاً متتالية من الاثنين بعدها ، فإن المجموع الأول من الأزواج يكون مثل ونصف المجموع الأول من الأفراد ، والمجموع الثانى مثل وثله ، والمجموع الثالث مثل وربعه ، ويكون كل مجموع زائداً ، وسمى عدد مراتبه ، ويكون عدده عدد مراتبه ، مثاله الاثنان والأربعة تزيد على الواحد ، ١٠ والثلاثة نصفه فإن زدت هناك ستة وها هنا خمسة ، يصير مثل وثلاث هذا : ولتعد الآن إلى إيراد خواص أول قسمى العدد من حيث كيفية انقسامه إلى متساويين وغير متساويين ، وهو الزوج والفرد : ولنورد ما نصرح به من كتاب الاسطقسات ، وقد تجرى بينهما مشاركة مستفادة من جنسهما ، وذلك فيما تتألى من الأفراد والأزواج تتألى طبيعياً إلى أنواع العدد ، وذلك كله أن تكون ١٥ المراتب متفاضلة بتفاضل واحد ، أما تفاضل التالى الطبيعى لأنواع العدد فبالواحد ، وأما تفاضل الأفراد والأزواج المتتالية بالطبع فباثنتين اثنتين إذا كان كل فرد إذا زيد عليه واحد صار زوجاً ، ثم إذا زيد عليه واحد آخر صار فرداً ، ثم إذا زيد عليه واحد آخر صار زوجاً ، فيكون بين الفرد والنرد الذى يليه اثنان ، وبين الزوج والزوج الذى يليه اثنان ، فيجب أن يكون كل وسط فى مراتب الأفراد التى على الولاء الطبيعى ، ٢٠ ومراتب الأزواج الذى على ذلك الولاء مثل نصف مجموع أى حاشيتين كانتا لأنهما حاشيتا تلك الواسطة بعينها فى النظام الطبيعى للعدد ، وكل واسطتين مجموعتين مثل كل حاشيتين مجموعتين ، لأن تلك الواسطتين تكونان حاشيتين للعدد الواقع فى النظام للعددين بينهما ، فيجب أن يساوى مجموعهما مجموع تلك الحاشيتين الأخيرين على ماسلف ٢٥ بياضه ، وليست هذه الحال جارية بين الأفراد المتتالية والأزواج المتتالية فقط ، بل بين

(٥٠٤) وإن زدت خمسة كان نصف ونصف ستة .

(٦) ومن الخواص المتعلقة بالجمع أنك إذا جمعت : ساقطة فى (د) .

(٩) ذلك : الرابع (ب) .

(١١) وها هنا خمسة يصير مثل وثلاث هذا : ساقطة فى (د) .

كل أعداد فيهما تفاضل بمساو ، فلذلك توجد هذه الخاصبة أيضاً في نظام مراتب أزواج الفرد فهذه مشاركة وجب أن نعدها قبل الحوض فيها .

فلتجرد الآن لذكر الخواص ولنبدأ بخواص الفرد فنقول إنها الخواص المعلومة المذكورة من أنها لاتركب عن أزواج الأينة ولا عن أفراد بعدد زه ج ، ولا يوجد فيها من جنسها عدد يعنى ما بعده من جنسها ولا يوجد فيها من جنس مة بلها عدد يعنى ما بعده من جنسها وما جرى مجرى هذه الخواص . فلنقتصر على ما قبل في كتاب لاسطقات ، ولنذكر من خواصها خواص تتعلق بنظام متالياتها على الولاء ، فمن خواصها أن مجموعها من الواحد على الولاء يكون مربعا أبداً ، مثل الواحد والثلاثة ، ثم الواحد والثلاثة والخمسة ، ثم الواحد والثلاثة والسبعة ، ثم الواحد والثلاثة والخمسة والسبعة والتسعة . ومن خواصها أن كل مربع من هذه فضله عدد المراتب ، مثل الأربعة فهو مجموع مرتبتين فجذرها اثنان ، والتسعة فهو مجموع ثلاث مراتب ، فجذرها ثلاث . ومن خواصها أنك إذا أردت أن تعرف مبلغ عدد يقع في مرتبة معلومة من الواحد مثلاً كالعاشرة والحادية عشر وغير ذلك ، فاضرب عدد المرتبة ولكن العاشرة ، وعددها عشرة في اثنين فيكون عشرين ، فانقص منه واحداً فيكون تسعة عشر فهو عدد المرتبة العاشرة .

وأما حال الواسطة والواسطتين مع الحاشيتين فهو على ما علمت ، ومن خواصه أن كل واحد من الآحاد يرجع فيه سادسه ، مثاله أن الواحد يرجع في السادس وهو الحادى عشر ، ثم بعد السادس وهو الواحد والعشرون ، والثلاثة يرجع في السادس وهو الثالث عشر وكذلك إلى غير نهاية .

ومن خواصه أن كل فرد أول إذا تخطى على عدته انتهى إلى مركب ، مثل الثلاثة فإن الثالث منه وهو تسعة مركب ، والخمسة فإن الخامس منه وهو خمسة عشر مركب . وخاصة أخرى أن أول الأعداد الغير المركبة وهو ثلاثة يؤدي بالتخطى الأول إلى مجنور ثم لا يؤدي إلى غير نهاية ، والثاني وهو الخمسة يؤدي بالتخطى الثاني إلى مجنور عند خمسة

(٥) جنس : ساقطة (د) .

(٩) ثم الواحد والثلاثة والخمسة والسبعة ثم الواحد والثلاثة والخمسة والسبعة والتسعة : ساقطة من (ب) ويوجد بدلها ثم السبعة والتسعة .

(١٦) حل ما علمت . حل ما علمت وما سلف (سا) .

(١٨) وهو الحادى عشر ثم بعد السادس وهو الواحد والعشرون ، والثلاثة يرجع في السادس :

ساقطة في (سا) - وكذلك : وكذلك إلى غير نهاية (ب) .

- وعشرين ثم لا يؤدي ، وكذلك إلى غير نهاية . وخاصة أخرى أن الرابع بعد المجدور الأول وهو الواحد مجذور وهو التسعة ، والثامن بعد المجدور الثاني ، والثاني عشر بعد المجدور الثالث ، والسادس عشر بعد المجدور الرابع بزيادة أربعة أربعة ، وكل بيت ومرتبته يقع فيه مجذور فيكون مبالغ ذلك المجدور مساويا لضعف عدد البيت والمرتبته مزيداً عليه واحد فإن العدد المربع الأول هو تسعة وهو في المرتبة الرابعة من الأعداد الأفراد ضعف الأربعة ثمانية مزيداً عليه واحد ، البيت الثاني عشر من الثلاثة تقع فيه خمس وعشرون وهو مساو لضعف اثني عشر مزيداً عليه واحد فإذا بنينا من الأفراد المتتالية بالطبع جدولاً مربعاً ظهرت هناك خواص من حيث التشكيل وكذلك إذا بنينا جدولاً مثلثاً ، فلنبدأ بالمربع ولنجعله خمسة

٩	٧	٥	٣	١
١٩	١٧	١٥	١٣	١١
٢٩	٢٧	٢٥	٢٣	٢١
٣٩	٣٧	٣٥	٣٣	٣١
٤٩	٤٧	٤٥	٤٣	٤١

١٠

- ف نقول إن كل صليب منه كان قطر الشكل أو لم يكن ، كان مجموعا القطرين متساويين أما الذي على القطر فإن مجموع كل واحد من القطرين من هذا الشكل مائة وخمس وعشرون ، وأما الذي ليس على القطر فمثل الصليب الذي من سطرين أحدهما ثلاثة ، خمسة عشر ، سبعة وعشرون ، والثاني سبعة خمسة عشر ثلاثة وعشرين ، فإن كل واحد من قطر خمسة وأربعين ، ونجد مجموع طرفي سطر كل صليب مساويا مجموع طرفي السطر الأخير ، ونجد مجموع بيوت كل مربع من هذه الأعداد على طولها يساوي مربع مربع عدد بيوت الضلع . فإنك إن بنيت مربعا ضلعه اثنان فكان إعداده ٢٠ واحد ثلاثة خمسة سبعة هكلنا كان جميع ذلك ستة عشر وهو مربع اثنين ،

٣	١
٧	٥

فإن كان ضلعه من ثلاثة بيوت حتى كانت أعداده واحدا ، ثلاثة ، خمسة ، سبعة ، تسعة ، أحد عشر ، ثلاثة عشر ، خمسة عشر ، سبعة عشر ، هكذا .

٥	٣	١
١١	٩	٧
١٧	١٥	١٣

فمبايع جميع ذلك واحد وثمانون وهو مربع مربع الثلاثة ، ونجد القطر في جميع ذلك يساوي مكعب ذلك العدد ، ومثاله في الجدول الأكبر فإن بيونخسة وقطره مائة وخمسة وعشرون ، وفي الثاني قطره ثمانية ، وفي الثلاثي قطره سبعة وعشرون . وكذلك فإن بنيت منها شكلا مثلثا على هذه الصورة وجلت جميع الأعداد والتي تنزل من الواحد إلى مسقط العمود مربعات مائة على الولاة وجلت مجموع ماني صف

١٠

				١
			٥	٣
		١١	٩	٧
	١٩	١٧	١٥	١٣
٢٩	٢٧	٢٥	٢٤	٢١

١٥

واحد عرضا عددا مكعبا مثل مجموع ثلاثة وخمسة ومجموع سبعة وتسعة وأحد عشر . وأما العدد الزوج فقد عرفت في كتاب الاسطوانات منه ما عرفت ، ونشير لك إلى خواص يلزم مراتبها منها أنك تجد مجموع مراتبها مساويا لمربع عددها مركبا إليه ضلعه ، مثل أنك إذا ابتدأت من الاثنين وأضفت إليه الأربعة كانت ستة ، وهو مثل مربع عدد المراتب ، ومثل أنك إذا ابتدأت من الاثنين فأضفت إليه الأربعة والسته كان اثني عشر ، وهو مثل مربع الثلاثة ومثل ضلعه .

٢٠

ومن خواصها أن كل زوج يزيد على الأول من الأفراد بواحد ، فإن ذلك الزوج مساو لمجموع أجزاء مربع ذلك الأول ، مثل الأربعة فلإنها تزيد على الفرد الأول وهو

(١) ضلعه من ثلاثة بيوت ساقطة في (س) ، (ب) .

- الثلاثة بواحد ، ومربع الثلاثة تسعة ، ولهما من الأجزاء جزآن تسع وثلاث ، ومجموعهما مساو للأربعة ، وأيضا الستة تزيد على الفرد الأول بواحد وذلك الفرد الأول خمسة ، ومربع الفرد الأول خمسة وعشرون ، وله من الأجزاء خمس وخمسة خمس لاغير ومبلغه ستة ، فان كان الزوج بحيث إذا نقص منه ثلاثة بقى فرد أول ، فإن ذلك الزوج مركب من أجزاء ضعف ذلك الفرد مثل الثمانية فإنها إذا نقص منها ثلاثة بقى خمسة وضعفها عشرة ولها نصف وخمس وعشر ، مجموع ذلك ثمانية ، أعنى مجموع الخمسة والاثنين والواحد .

- فلنتكلم الآن في خواص أنواع الزوج وأنواع الفرد . ولنبدأ بخواص أنواع الزوج فإن تنويعها أقرب إلى أن يكون تنوعا فصل من تنوع أنواع الفرد . ولنبدأ بخواص زوج الزوج فه أبط ، وقد علمت كيفية إنشائه على سبيل التضعيف وخواص أخرى مما هي له في كتاب الاسطقات : فمن خواص زوج الزوج ما هو فرع خواص ذكرت في الاسطقات ، أنه لاجزاء له سمي العدد انفراد أو زوج غير زوج الزوج ولازوج زوج أقل منه إلا وهو بعده ، وكل زوج زوج فمربعه زوج الزوج ، وإذا نقص منه الزوج الأول وهو اثنان خرج زوج الفرد كالثمانية تنقص منه الإثنان فيخرج زوج الفرد وهو ستة ، وكل زوج زوج فهو ناقص ونقصانه بواحد .

- ومن خواص زوج الزوج أن مراتبه تتألى على نسبة متشابهة هندسية إذا كانت تتوالى على التضعيف ، فلا تكون تقاضاها بمتساويل يكون كل فضل مساويا للمفضول عليه ؛ ويكون الفضول متفاضلا فيما بينها ذلك انتفاضل بعينه . ويلزم من وقوع مراتبها على النسبة الواحدة أن تكون متناسبة إذا قطعت متناسبة إذا ردت إلى المساواة .
- فيلزم أن يكون مضروب أى واسطة أخذت في نفسها كمضروب لإحدى الحاشيتين في الأخرى ، إذ نسبة الحاشية الصغرى إلى الواسطة تكون كنسبة الواسطة إلى الحاشية الأخرى ، ويلزم أن يكون مضروب إحدى الواسطتين في الأخرى كمضروب إحدى الحاشيتين في الأخرى ، لأن نسبة الحاشية الصغرى إلى الواسطة الصغرى كنسبة الواسطة الكبرى إلى الحاشية الكبرى . ولتكن المراتب : اثنان أربيه ثمانية ستة عشر اثنين وثلاثين أربعة وستين ، فتجد أربعة في نفسها كائنين في ثمانية ، وثمانية في نفسها كائنين في اثنين وثلاثين ؛ وأربعة في ستة عشر ، ونجد أربعة في ثمانية كائنين في ستة عشر ، وثمانية في ستة عشر كأربعة في اثنين وثلاثين واثنين في أربعة وستين .

ولما كانت أعداد زوج الزوج متظمة على نسبة متصلة وجب أن يكون للمربعات والمكعبات منها نظام في أن المربع يكون ثائه مربعا والمكعب رابعه مكعب وتستمر كذلك . ومن خواصها أن الأعداد التامة تنشأ منها .

- أما الأعداد المتحابية فهي الأعداد التي يتركب كل واحد من أجزاء صاحبه كما
- يتركب صاحبه من أجزاء ، مثل مائتين وعشرين مع مائتين وأربعة وثمانين فإن للمائتين والأربعة والثمانين من الأجزاء النصف وهو ١٤٢ ، والرابع وهو ٧١ ، وله جزء من واحد وسبعين وهو ٤ ، وله جزء من مائة واثني وأربعين وهو ٢ ، وله جزء من مائتين وأربعة وثمانين ، وهو ١ . وإذا جمعت هذه الأجزاء تكون مائتين وعشرين . أما أجزاء مائتين وعشرين فله النصف وهو ١١٠ ، وله الربع وهو ٥٥ ، وله الخمس ٤٤ ، وله العشر ٢٢ ، وله جزء من أحد عشر وهو ٢٠ ، وله جزء من عشرين وهو ١١ ، وله جزء من اثنين وعشرين وهو ١٠ ، وله جزء من أربعة وأربعين وهو خمسة ، وله جزء من خمسة وخمسين وهو ٤ ، وله جزء من مائة وعشرة وهو ٢ ، وله جزء من مائتين وعشرين وهو ١ ، وإذا جمعت هذه الاجزاء تكون مائتين وأربعة وثمانين ، وليس الواحد منها من الأجزاء غير ما ذكرنا .
- ١٥ وإذا جمعت أعداد زوج الزوج والواحد معهما فاجتمع عدد أول بشرط أن يكون إذا زيد عليهما آخرها ونقص الذي قبله كان المبلغ بعد الزيادة والمبلغ بعد النقصان أوليا فضرب المبلغ الزيد عليه في المبلغ المنقوص ثم ضرب ما اجتمع في آخر المجموعات حصل عدده حبيب ، وحبيبه العدد الذي يكون من زيادة مجموع الزائد والنقص المذكورين ضربا في آخر المجموعات على العسدد الموجود أولا الذي له حبيب وهما متحابان .
- ٢٠

وأما خواص زوج الفرد فقد عرفنا في كتاب الاسطقسات ماعرفنا ، ولاح في جملتها أنه لا بعدها زوج إلا بفرد ولا فرد إلا بزوج ، وجزء الزوج سمي الفرد كالثنتين ثلث الستة ، وجزء الفرد سمي الزوج كالثلاثة نصف الستة ، وإن زيادة الزوج الأول وهو الاثنان عليه يخرج زوج الزوج فعلم أن أنشأه من ضرب الأفراد المتوالية في اثنين ، فيعلم من ذلك أن الواقع بين مرتبة وبين التي تليها ضعف الواقع كان في الأفراد والطبيعية فيكون تفاضل مراتبها بأربعة أربعة وإنه لا مجذور فيها ولا مكعب فإن كل مجذور مكعب إما فرد يعد بفرد بعدد فرد وإما زوج يعد بزوج بعدد زوج ، وقد عرفت

٢٥

هكذا ، ولما كان التفاضل بأربعة أربعة ويبدأ إما من الاثنين وإما من الستة على ما نشرح الحال منه ، والاثنان إذا زيد عليه أربعة كان ستة وإذا زيد على ستة أربعة كان عشرة ، وإذا زيد عليه أربعة كان أربعة عشر ، وإذا زيد عليه أربعة كان ثمانية عشر ، وإذا زيد عليه أربعة كان اثنين وعشرين ، فعاد إلى الإثنين عودا بدور ، ووجب أن يكون مدار آحاده على هذا النظام : اثنان ، ستة ، عشرة ، أربعة عشر ، ثمانية عشر ، إثنان وعشرون ، ولا يوجد فيها من الآحاد غير ذلك ، ووجب أن يكون كل سادس يشبه الأول في آحاده أو صفه ، وإذا جعلت إبتداء المراتب من الستة وللسنة ثلث صحيح هو اثنان ، فإذا ابتدأت بعد الستة وجب للثالث بعدها وهو ثمانية عشر ثلث صحيح ، وللثالث بعد الثمانية عشر وهو الثلاثون ثلث صحيح وكذلك إلى غير نهاية ، وبعد الستة العشرة وجزؤه سمي الفرد الذي يعد الثلاثة وهو الخمسة ١٠ فإن للعشرة خمسا صحيحا ، فإذا ابتدأت بعد العشرة فتجد المشتق له الاسم من ذلك العدد وهو الخامس له خمس صحيح ، وكذلك إلى حيث أردت ، والعدد الذي بعد العشرة وهو الأربعة عشر وجزؤه سمي الفرد الذي يلي الخمسة وهو السبعة فله سبع ويوجد السابع إذا ابتدأ بعده كذلك .

١٥ ومن خواص هذه المراتب أن جمع الاثنين ، وهو أول زوج فرد مع كل مرتبة يكون سميها عددا مربعا ، يخرج عددا مربعا مثل جمعها مع الرابع منها وهو أربعة عشر ومع التاسع منها وهو أربعة وثلاثون الذي يلي الاثنين وهو الستة وهو زوج الفرد الثاني إذا جمع مع عدد كل مرتبة مبتدأة من الواحد فيشتق لها اسم من عدد مربع كان المجموع مربعا مثل الستة مع الرابع وهو العشرة ومع التاسع وهو الثلاثون . ومن ذلك أن مضروب سمي كل مرتبة في أربعة إذا أتى منه العدد الأول كان عدد تلك المرتبة ، مثاله أن البيت الرابع سميها أربعة فإذا ضرب في أربعة كان ستة عشر سقط منه الأول وهو الإثنين فيكون أربعة عشر ويمكنك أن تعكس هذا وتقول إن كل عدد منها إذا زيد عليه اثنان وقسم على أربعة فما خرج فهو عدد مرتبته من الأول .

٢٥ ومع ذلك أن ضعف مضروب عدد المراتب في نفسها مساو لمجموع أعدادها ، وليكن أربعة ، وضعف مضروبها في نفسها اثنان وثلاثون فذلك مجموع ٢ ، ٦ ، ١٠ ، ١٤ ، ومن ذلك أن مجموع الأول والثاني مكعب ثم لامكعب في مجموعها إلا ما يوازي مكعب ثمانية ، وأنت تعرفه وتعرف مرتبته بما علمت ثم مكعب مكعبه وهكذا ،

نفسية من أزواج الفرد المتتالية مربعا ستة في ستة ومن خواص هذا الجدول المربع أن أحاد أول كل سطر في العرض كأحاد آخره ، وإن كان في أحدهما صفر في الآخر صفر ، ومنها أن مجموع طرفي كل قطر مساو لمجموع طرفي القطر الآخر مثل اثنين مع مائة واثنين وأربعين وهما طرفا قطر

٢٢	١٨	١٤	١٠	٦	٢
٤٦	٤٢	٣٨	٣٤	٣٠	٢٦
٧٠	٦٦	٦٢	٥٨	٥٤	٥٠
٩٤	٩٠	٨٦	٨٢	٧٨	٧٤
١١٨	١١٤	١١٠	١٠٦	١٠٢	٩٨
١٤٢	١٣٨	١٣٤	١٣٠	١٢٦	١٢٢

واثنين وعشرين مع مائة واثنين وعشرين وهما طرفا القطر الآخر ، ومنها أن مجموع طرفي القطر محنوران ، ومنها أن كل عددين بعدهما من طرفي القطر بعد واحد فمجموعهما مساو لمجموع طرفي القطر فهو كذلك مجذور أيضا . ومن ذلك أن زيادة كل سطر على أول ذلك بالسطر واحدة فإن زيادة السبعين على ستة وأربعين كزيادة أربعة وتسعين على اثنين وعشرين .

وأما أحوال زوج الزوج والفرد فلتكلم فيها فنقول إنه نسبة زوج الزوج والفرد في أنه لا يقبل التنصيف المستمر إلى الواحد من غير كسر ونسبة زوج في أنه لا ينتصف أول نصفه . إلى فردين ، ولا يقف تنصيفه على نسبة واحدة . وأما إنشاؤه فمن ضرب أزواج الزوج ومبدئه من الأربعة في الأفراد المتتالية ، وكلما كان الزوج أكبر كان قبوله للتنصيف أكثر .

وقد يكون منه الزائد والناقص والتام فإن الثمانية والستين عدد ناقص وهو من جملته ، وأما التام فالثمانية والعشرون ، والزائد منه كثير مثل الاثنا عشر ، وقد يقع فيه المربعات أيضا . وإنشاء تلك المربعات التي تقع فيه أعدادها أن يضرب الأول حتى

(١٦) زوج الزوج والفرد : موجودة في (د) زوج الفرد .

في الفرد الأول حتى يكون ستة جذر لأول مربع ، ثم نضربه في الفرد الثاني حتى تكون عشرة فهو جذر المربع الثاني ، وكذلك إذا نقصت البيت من الذي يليه خرج زوج الزوج مثل الاثنا عشر من العشرين ، وذلك فيما نشوه من ضرب الأربعة في الأفراد ، ومثل الأربعة والعشرين من الأربعين ، وذلك فيما نشوه من ضرب الثمانية في الأقراد ، وهذا ما نقوله في خواص أنواع الزوج .

- ولنتقل إلى خواص أنواع الفرد، وقد بقي علينا الكلام في أول الأعداد وهو الاثنان هل هو زوج الزوج أو زوج الفرد فقد ظن من جهة أنه لا يتسبى التنصيف إلى زوج أنه زوج الفرد ، وجوز بعضهم أن يكون زوج الزوج وزوج الفرد معا وأن يكون مبدأ لكليها ، والذي عندي أن زوج الزوج بالحقيقة هو العدد المنقسم إلى الزوج عند التنصيف ، وزوج الفرد بالحقيقة هو المنقسم إلى الفرد عند التنصيف . فزوج الزوج هو الذي نصفه زوج ، وكل نصفه ينصفه غير الواحد زوج ولا بد من تنصيف زوج الزوج : وزوج الفرد هو الذي نصفه فرد لا ينتصف ، والفرد يكون عددا أو يكون وحدة من حيث لا ينقسم بمتساويين ، والزوج لا يكون إلا عددا : وبعد ذلك فيجب الايشاح في التسمية فإن أحب أحد أن يجعل الاثنين مستحقا للاسمين جميعا فيجب أن يجعل حد زوج ١٥ الزوج أنه الذي لا ينتصف إلى عدد فرد وكذلك الاثنان ، ويجعل زوج الفرد هو الذي ينتصف إلى الفرد وكذلك الاثنان لكن القسمة لا تكون متعادلة فإن أحب أن يخرج الاثنين عن الاسمين جميعا فيجب أن يجعل حد زوج الفرد أنه المنتصف إلى عدد فرد ، وحد زوج الزوج أنه المنتصف إلى عدد زوج فلم يكن الاثنان مستحقا لأحد الاسمين مع تعادل القسمة .

- فلنتكلم الآن في أحوال أنواع الفرد ، والفرد منه أول ومنه مركب ، والمركب قد يكون أولا بالقياس إلى غيره ، وقد عرفت جميع هذا . وإذا أردت أن تستخرج مراتب المركبات في أنفسها فارجع إلى جداول الأفراد المتوالية فتجد كل ثالث بعد الثلاثة مركبا وكذلك إلى غير النهاية ، مثال الأول التسعة والخمسة عشر والواحد والعشرون ، مثال الثاني الخمسة عشر والخمسة والعشرون والثلاثون وكذلك ، وقس له من السبعة والتسعة على ذلك ، وتجد هناك شيئا آخر وهو

(٣) الإثنا عشر من العشرين : الستة عشر (سا) وهو خطأ .

(٦) خواص : ساطقة في (سا) .

(٢٣) في أنفسها : غير موجودة في (ب) .

أن الثلاثة منها بعد أول مركب في ترتيبها بأول الأفراد وهو بنفسها كالسبعة ،
والثاني بالفرد الذى يليها كالخمس ، والثالث بالفرد الثالث كالسبعة ، والخمسة
أيضا بعد الذى يليها بأول الأفراد وهو الثلاثة مثل خمسة عشر ، والثاني بنفسها
كالخمس والعشرين ، والثالث بما بعدها مثل الخمسة والثلاثين فلها بعدها مثل
الخمس والثلاثين فلها بعدها بالسبعة ، وأما المركب في نفسه والأول عند غيره
فمثل كل مربع أول بالقياس إلى مربع أول من هذه الأفراد المتتالية .

فهذا ما تقوله في أحوال الزوج والفرد . وللعدد تسمة أخرى ، فمنه زائد
ومنه ناقص ومنه تام وقد عرفت جميع ذلك وعرفت كيفية إنشاء العدد التام
من أزواج الزوج . فاعلم أن العدد التام لا يكون إلا زوجا لأنه إنما يتشأ من
ضرب عدد فرد في زوج ، واتفق أن الواقع منه في الآحاد واحد وهو الستة ،
وفي العشرات واحد وهو الثمانية والعشرون ، وفي المئات واحد وهو أربعمائة
وسنة وتسعون ، وفي الألوف واحد وهو ثمانية آلاف ومائة وثمانية وعشرون ،
وكذلك في كل صنف واحد . لا ينفك عن آحاد وهي ستة أو ثمانية وإن لم يلزم
عند التجربة فيها التعاقب .

ومن خواص العدد التام أنه إذا ضرب في ثمانية زيد عليه واحد كان
محدورا ، وإذا قسم جذره على أربعة وزيد على ١٠ سيجتمع ربع كان زوج
للزوج الذى ضرب في ضعفه إلا واحدا حتى يخرج ذلك العدد التام مثل الستة
في الثمانية مزيدا عليه واحد ، وجذره سبعة ، وربعه واحد وثلاثة أرباع ، فإذا
زيد عليه ربع صار اثنين وهو زوج الزوج ، وهو الذى وقع الضرب في ضعفه
إلا واحد حتى يخرج ستة .

وأما العدد الزائد والناقص فقد يكون كما نوضحه في كل باب ، وفي خروج
التام والناقص والزائد . امتحان وقع لبعض الناس ، وهو أن كل زوج ضرب
في عدد أول كيف كان ، بعد أن يكون زوج الزوج أكبر من نصف ذلك الأول
بنصف ، فإن المجتمع منه أبداً عدد تام مثل الاثنين في الثلاثة والأربعة
في السبعة ، فإن كان أكثر من نصفه بأكثر من نصف واحد فالمجتمع زائد ،
وإن كان أقل من نصفه كيف كان فالعدد ناقص ، مثال الأول الأربعة في الخمسة ،
ومثال الثاني الأربعة في التسعة وفي الأحد عشر ، وكل عدد من الأعداد التامة
ضرب في عدد أول لا يعد ذلك العدد الأول ذلك العدد التام إذ حدث

عدد زائد على جميع أجزائه بضعف العدد التام مثل الستة إذا ضربت في سبعة فحدث اثنان وأربعون ، له من الأجزاء النصف وهو واحد وعشرون ، والثالث وهو أربعة عشر ، والسدس وهو سبعة ، والسبع وهو ستة ، والجزء من أربعة عشر وهو ثلاثة ، والجزء من أحد وعشرين وهو اثنان ، والجزء من اثنين وأربعين وهو واحد ، وجميع ذلك أربعة وخمسين وهو يزيد على اثنين وأربعين باثنا عشر وهو ضعف ستة .

وكل عدد لا بعده اثنان وأربعة فهو ناقص أبدا ، وجميع الأعداد الأولية ناقصة لا محالة : وجميع أزواج الزوج ناقصة بواحد ، وكل عدد خلاف الستة بعده الاثنان والثلاثة فهو زائد أبدا ، وكل عدد بعده الاثنان وعددان يكون سمي مجموعهما قام مقام الثالث ، أى يكون أجزاءهما مثل الثالث ، أى يكون التاليف من نسبتى جزئيهما يوازى الزائد ثلثا ، فهو زائد أبدا مثل مجموع (٥) نسبتى الزائد خمسا والزائد تسعا فإنه يوازى الزائد ثلثا فهو زائد أبدا مثل السبعين فإنه لما عدده مع الاثنتين والخمسة والسبعة كان زائدا . وكل زوج فرد تركب كالتالية عشرة والثلاثين فهو زائد أبدا ، فان كان مركبا من فرد أول فهو ناقص ، وقد يوجد في زوج الزوج والفرد زائد وناقص وتام مثال الزائد أربعة وأربعين فهو زائد ومثال الناقص ستة وثلاثين ومثال التام ثمانية وعشرين ، والعدد الفرد لا يكون تاما كما علمت ولا يكون ناقصا ولا يكون زائدا إلا أن يكون مركبا من أربعة أفراد متتالية على النظام الطبيعي مثل ما أوله ثلاثة ثم خمسة ثم سبعة ثم تسعة ، مثل تسعمائة وخمسة وأربعون ودو أول عدد فرد زائد بالثلث (٦) فإن ترك هذا الرلاء لم يلزم أن يكون زائدا ، فلنختتم ها هنا الكلام في هذا الفن من علم العدد ولنتقل إلى الفن الذى نعتبر فيه إضافة عدد إلى عدد .

تمت المقالة الأولى من الأرقام طريقي بحمد الله وحسن توفيقه .

(٣) الثلث وهو أربعة عشر : الثلاث وهو أربعة عشر . هو ثلثه (سا) .

(٧) وهو ضعف ستة : وهو ضعف ثلاثة (د) .

(١٢) يوازى الزائد ثلثا : يوازى الزائد ثلثا (سا) .

(٥) مجموع : صوابها ضرب لأن $\frac{1}{3} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{12}$

(١٩) يكون مركبا : يكون مربعا (سا) .

(٢١) بالثلث : ناله (سا) . (٠) الصواب عدد فرد زائد بثلاثين .

المقالة الثانية

أحوال العدد من حيث
إضافته إلى غيره

أحوال العدد من حيث إضافته إلى غيره

- قد نظرت في العدد نظرا من جهة ما هو معتبر بنفسه وفي الأحوال التي تلزمه ، لأنه عدد ولأنه نوع عدد ، وقد ينظر فيه من جهات أخرى منها من جهة كونه مضافا إلى عدد آخر . وذاك العدد الأخير إن كان آخريته بالعدد لا بالنوع أو الصنف كانت
- الإضافة إضافة المساواة والمعادلة ، لا إضافة الخلاف والتفاوت ، وإن كانت آخرته بالصنف أو النوع كانت الإضافة إضافة التفاوت ، وكل متفاوتين فأحدهما زائد والآخر ناقص . وإذا عرفت أحوال الزائد عند الناقص عرفت أحوال الناقص عند الزائد على ما توجه المعادلة في الإضافة : والزائد إما بسيط أو غير بسيط ، والبسيط إما ضعف أو أضعاف ، وإما زائد بجزء أو أجزاء واضمم الثنية إلى الجمع ، والمركب هو الزائد ، فذلك كله نسبة ، وإذا قلنا الأضعاف والأجزاء عنيما ما هو أكثر من ضعف واحد أو جزء واحد وإن كان ضعفين أو جزئين . والناقص فقد جرت العادة بأن ندل عليه بأنه الذي يجب كذا ، مثل قولنا الذي يجب لزائد جزءا ، وربما اشق له اسم من اسم عدد الأضعاف ، مثل الثلث والرابع والجزء من اثني عشر ، وربما قيل بنسبتين كقولهم نصف السدس وخمس العشر فأول المضاعف الثانی وهو الذي الزيادة فيه بالمثل
- وابتدأؤه في الأعداد من الواحد والاثنين ، وتزايد الناقص على ترتيب الأعداد المتوالية ، والزائد وهو الضعف على ترتيب الأزواج المتوالية تتفاضل اثنين اثنين ، ثم المضاعف الثلاثي وهو الذي الزيادة فيه بالمثلين ، وابتدأؤه من الثلاثة والواحد ، ويتزايد الناقص على ترتيب الأعداد المتوالية ، والزائد بثلاثة ثلاثة مثل ثلاثة وستة وتسعة واثني عشر ، وعلى

(٨٤٧) وإن كانت آخريته بالصنف أو النوع كانت الإضافة : إضافة التفاوت : ساطعة في ب .

(٨) ويتزايد الناقص : اثني عشر (ب) .

هذا القياس يتزايد الناقص من جميع النسب الضعفية بواحد واحد و الزائد بعدة الأضعاف ويكون ابتداء الناقص من الواحد . وابتداء الزائد من العدد المسمى بعدة الأضعاف ، وأول الزائد جزء هو الزائد على الآخر بمثل نصفه ، وابتدأؤه من الثلاثة والاثنين . ويتزايد الناقص على ترتيب الأزواج المتتالية لما كان له نصف ، والزائد بثلاثة ثلاثة ، مثل الاثنين مع الثلاثة ثم الأربعة مع الستة ثم الستة مع التسعة وبعد الزائد نصف الزائد ثلثا ، وابتدأؤه من الأربعة والثلاثة ويتزايد الناقص بثلاثة ثلاثة وثلثة الستة والتسعة والزائد بأربعة أربعة ، وكذلك يستمر على هذا القانون . فإذا رسم لوح ذو جدول مربع يبتدئ من الواحد ، وتتزايد أول سطوره طولا وعرضا على ترتيب الأعداد الطبيعية ، وكذلك تبينت فيه هذه النسب وأحكام أخرى خارجة عنها .

فليكن هذا اللوح الجدول عشرة في عشرة ، فتجد السطر الثاني على نسبة الضعف للسطر الأول ، والثالث على نسبة الثلاثة أضعاف ، وكذلك ، وتجذ التفاضل على ما قبل ذلك ، وتجذ السطر الثالث للثاني على نسبة الزائد جزءا ، وهو على نسبة الزائد نصفا ، والرابع للثالث على نسبة الزائد ثلثا ، والخامس للرابع على نسبة الزائد ربعا ، وكذلك على الإستمرار ، وتجذ التفاضل على ما قبل لك ، وتجذ زيادة السطر الثاني على السطر الأول يختلف بالعدد وإن لم يختلف بالنسبة ، فتجد زيادة البيت الأول منه على البيت الأول من السطر الأول بواحد ، وزيادة الثاني منه على البيت الثاني من السطر الأول باثنين . وكذلك على ترتيب الأعداد المتتالية ، وكذلك حال كل بيت عند المتقدم عليه . وتجذ ذلك في المقابلة بين الثالث والأول في كل ترتيب على ترتيب الأزواج ، فتجد الأول من كل ثالث يزيد على الأول من كل أول باثنين ، والثاني بأربعة ، والثالث بستة ، وكذلك ، وأما زيادة البيت الأول من كل رابع على البيت الأول من كل أول فثلاثة ثلاثة ، وزيادة الثاني من الرابع على الثاني من الأول ستة ، وكذلك زيادة كل بيت تزيد على زيادة البيت تحته بثلاثة ثلاثة ، وتجذ زيادة الرابع (٥) على الثاني وبينهما سطر واحد كزيادة الثاني على الأول في النسبة . وزيادة السادس على الثالث وبينهما سطران كزيادة الرابع على الثاني في النسبة ،

(٥) في الأصل الثالث ، والرابع هو الصراب .

١٠	٩	٨	٧	٦	٥	٤	٣	٢	١
٢٠	١٨	١٦	١٤	١٢	١٠	٨	٦	٤	٢
٣٠	٢٧	٢٤	٢١	١٨	١٥	١٢	٩	٦	٣
٤٠	٣٦	٣٢	٢٨	٢٤	٢٠	١٦	١٢	٨	٤
٥٠	٤٥	٤٠	٣٥	٣٠	٢٥	٢٠	١٥	١٠	٥
٦٠	٥٤	٤٨	٤٢	٣٦	٣٠	٢٤	١٨	١٢	٦
٧٠	٦٣	٥٦	٤٩	٤٢	٣٥	٢٨	٢١	١٤	٧
٨٠	٧٢	٦٤	٥٦	٤٨	٤٠	٣٢	٢٤	١٦	٨
٩٠	٨١	٧٢	٦٣	٥٤	٤٥	٣٦	٢٧	١٨	٩
١٠٠	٩٠	٨٠	٧٠	٦٠	٥٠	٤٠	٣٠	٢٠	١٠

وكذلك نجد كل عدد من أعداد القطر مربعاً مثل الأربعة والتسعة والستة عشر ، وتجد مجموع كل مربعين ومجموع المسطحين اللذين بينهما على التجويف مربعاً ، فمثل مجموع الأربعة مع التسعة ومع الستة والستة ، وذلك خمسة وعشرون ، وتجد مجموع كل مربعين متتاليين من مجموع المسطحين يزيد بواحد ، فيلزم أن يكون ضعف مجموع كل مربعين منقوصاً منه الواحد مربعاً . وتجد مضروب كل عدد من سطري عدد من سطر آخر يكافئه ضرب النظير في النظير ، مثل الاثنين وهو الثاني من الأول في العشرين وهو الآخر من الثاني فهو مثل الأربعة الذي هو الثاني من الثاني في العشرة الذي هو الأخير من الأول . وتجد مضروب كل عدد من أعداد القطر في نظيره من الجانب الآخر من ذلك القطر ، مثل نظيره أحدهما في الآخر ، أعني من القطر الآخر ، مثل مضروب الواحد في مائة فهو مثل مضروب العشرة في العشرة ، ثم مضروب الأربعة في الأحد والثمانين مثل مضروب ثمانية عشر في ثمانية عشر ، وكذلك .

وأما النسب الأخرى فلك أن تعتبرها من هذا الجدول فلنا نشير إلى كيفية التفسير في طلب أعدادها الأولى ، ونشير إلى أحوال تخصها ، ثم نشير إلى اعتبارها من هذا الجدول . فنقول أما نسب الزائد بجزئين أو زائد بأجزاء فرجماً كان خالصاً ورجماً لم يكن خالصاً ، والخالص أعني به ما لا يرجع إلى نسبة

(٢١) ثمانية عشر في ثمانية عشر : الثمانية عشر الثانية ساقطة في (د) .

(٢٤) نسب الزائد بجزئين : نسبة لزائد بجزء (ب) .

مثل وجزء رجوع الزائد بسدسين إلى الزائد ثلثا ، والزائد بربعين إلى الزائد نصفًا ، وكذلك كل زائد يجزئين سميها زوج ، ورجوع الزائد بثلاثة أسداس إلى النصف ، وأربعة أثمان إلى النصف ، وأيضا مثل الزائد بخمسين والزائد عليه بثلاثة أرباع . وليس يوجد للخالص قانون مشترك فيه بل يحتاج كل باب إلى امتحان قانون جديد . وأما أن أجد مطلقا للقانون في تحصيل عدده الأول أن يحصل أول سمي ذلك الجزء من الأعداد وأن ما يزيد عليه إن كان جزءين فاثنتين ، وإن كان ثلاثة أجزاء فثلاثة ، مثاله إن كانت الزيادة ثلثين وضعت ثلاثة وزدت عليه اثنين وكان خمسة فيكون إبتدأؤه من ثلاثة وخمسة ، وإن كانت الزيادة ثلاثة أرباع وضعت أربعة وزدت عليه ثلاثة فكان أربعة وسبعة وهو المبدأ ، فتجد الأعداد الناقصة في نسبة المثل وجزئين ، تنزايد بثلاثة ثلاثة والزائد بخمسة خمسة حتى يكون ثلاثة وخمسة ثم ستة وعشرة ثم تسعة وخمسة عشر، وأما في نسبة مثل ربعين وهي غير خالصة فهي الناقصة تنزايد بأربعة أربعة والزائدة ستة ستة على قياس أربعة وستة وثمانية [واثني عشر ، وكذلك الناقص مثل نفسه والزائد مثل نفسه ، وعليه القانون في الزائد خمسين .

وأما مقايسة بعضها ببعض ، أعنى مقايسة الزائد ثلثين والزائد ربعين ثم الزائد خمسين فإن النواقص تنزايد بواحد واحد ، والزوائد أيضا تنزايد بواحد واحد ، فإن اعتبرت الخواص في هذه النسبة كانت على ترتيب الأفراد المتتالية مثل الخمسة لثلاثة وهو الزائد بثلثين والسبعة للخمسة وهو الزائد بخمسين والتسعة لسبعة وهو الزائد بسبعين . وأما المقايسات بين كثرة الأجزاء مثل الزائد بثلاثة أرباع ، فإن المتجانسة منها تنزايد نواقصها وزوائدها على القياس المذكور ، وحتى تكون أربعة وسبعة ثم ثمانية وأربعة عشر ، وكذلك زيادة ثلاثة أحماس يكون خمسة وثمانية وعشرة وستة عشر ، ويكون مناسبات ما بينها على حسب ما قيل في الأول مثل أربعة وسبعة ثم خمسة وثمانية ثم ستة وتسعة . ويوجد للخالص قوانين غير مستمرة إلا في باب

(١) مثل بجزء : ساقطة في (ب) .

(٨) من ثلاثة : من اثنين (ب) .

(٩) وزدت عليه ثلاثة : ثلاثة ساقطة من (د) .

(١٥) وأما مقايسة بعضها عن البعض أعنى : ساقطة في (ب) .

(١٩) وأما المقايسات بين كثرة الأجزاء : وأما المقايسات كثيرة الأجزاء (ب) .

(٢٠) تنزايد : ساقطة في (د) .

يخرج بالامتحان ، فإذا أردت أن تجد أول عدد بنسبة المثل والجزء فتجد سمي الجزء من العدد مثل الاثنين للنصف والثلاثة للثلث ، وضعف ذلك العدد باثنين وزد عليه واحدا مثل الضعف والنصف . فان أنشاه من تضعيف الاثنين والزيادة عليه واحد فيكون اثنان وخمسة والضعف والثلث فإن أنشأته من تضعيف الثلاثة والزيادة عليه واحد فيكون ثلاثة وسبعة ومثل الضعف والرابع فإن أنشأته من تضعيف الأربعة وزيادة واحد حتى يكون أربعة تسعة فتجد الأعداد في الأول تزايد الناقص باثنين اثنين على ترتيب الأزواج المتتالية ، وتزايد الزائد بخمسة خمسة حتى يكون من الزائد نصفًا اثنين وخمسة ثم أربعة وعشرة ثم ستة وخمسة عشر ، وتجد الأعداد في الثاني وهو نسبة المثلين والثلث يتزايد الناقص فيها بثلاثة ثلاثة والزائد بسبعة مثل ثلاثة وسبعة ثم ستة وأربعة عشر وتسعة وأحد وعشرون ، وتجد الأعداد في الثالث يتزايد الناقص فيها بأربعة وأربعة والزائد بتسعة تسعة حتى يكون على توالى أربعة وتسعة ثم ثمانية وثمانى عشرة ثم اثني عشر وسبعة وعشرين ، وبالجملة فإن تزايد الناقص يكون على عدده الأول وتزايد الزائد على عدده الأول .

وأما المناسبة فيما بين مراتبها ، أعنى مناسبة ما بين الضعف والنصف وبين ١٥ الضعف والثلث فان النواقص تتزايد واحد بواحد والزوائد باثنين اثنين بحسب الضعفية حتى يكون اثنان وخمسة ثلاثة وسبعة وكذلك ، وتجري الزوائد على الأفراد المتتالية . وأما نسب الضعف والجزئين فيجب أن يعمل في إنشائه ما عملته إلا أن تزيد بدل الجزء جزئين ، فيبتدىء إما في نسبة الضعف والثلثين من الثلاثة والأمانية وفي نسبة الضعف والرربعين وهي غير خالصة من الأربعة والعشرة ، وفي نسبة الضعف والخمسين من ٢٥ الخمسة والاثني عشر فتجد الزوائد أيضا تتزايد باثنين اثنين والنواقص بواحد واحد . وتجد الاستمرار في باب واحد مثل ترتيب الأعداد الموضوعه لمثلين وثلثين ، فتجد النواقص والزوائد تتزايد على أعدادها إلا أنك تجد عدد النواقص كما كان في مثل وثلث وضعف وثلث وعدد الزوائد ضعف ما كان فهما ، وكذلك في ضعف وربيعين وضعف وخمسين وسائر ذلك . وإذا جرت إلى الضعف والثلاثة أجزاء وأولها ثلاثة ٣٥

(١٧) وتجري الزوائد على الأفراد المتتالية : ساقطة في (ب) - والجزئين : والمثلين (د) .

(٢١) الخمسة : الستة في (ب) .

(٢٣) تتزايد : ساقطة في (سا) ، (د) .

أرباع فالإنشاء على ذلك السبيل بعينه ، لكنك تزيد للزائد ثلاثة أجزاء ثلاثة وللزائد أربعة أجزاء أربعة فأول الضعف والثلاثة الأجزاء الضعف والثلاثة أرباع وابتدأوه من الأربعة والأحد عشر ، ثم الضعف والثلاثة أخماس وابتدأوه من الخمسة وابتدأوه من الخمسة والثلاث عشر ، ثم الضعف والثلاثة أسداس وابتدأوه من الستة وخمسة عشر ، وكذلك فتجد تزايد مراتب الأعداد كما كان ، فإن راعيت ما في باب واحد وجدت النواقص والزوائد أيضا تتزايد على مثل أنفسها ، لكن عدد النواقص يكون كما كان وعددا للزوائد عدد آخر ، فإن أردت النسبة ثلاثة أضعاف وجزءا أو جزئين أو أجزاء فعملت في إنشاء ذلك ما فعلته إلا أنك لا تضعف مرة واحدة فقط بل بعدد تلك الأضعاف ثم تفعل بالجزء والأجزاء ما فعلت ، وتجد أول ثلاثة أضعاف وثلاث من ثلاثة وعشرة ، وأول ثلاثة أضعاف وربع من أربعة وثلاثة عشر ، فتجد النواقص تتزايد بواحد واحد والزوائد بثلاثة ثلاثة . فإن أخذت عرضا وجدت أول ثلاثة أضعاف ونصف من اثنين وسبعة ، وثانية من أربعة وأربعة عشر ، فتجد أيضا الزائد بتزايد بعده والناقص يجرى على تزايد الأزواج المتتالية ووجدت أول ثلاثة أضعاف وثلاث من الثلاثة والعشرة وثانية من الستة والعشرين فتجد الأصل محفوظا . فإن اعتبرت الثلاثة أضعاف والجزئين كان أول ثلاثة أضعاف وثلاثين من ثلاثة وأحد عشر ، وأول ثلاثة أضعاف وربعين من أربعة وأربعة عشرة ، وأول ثلاثة أضعاف وخمسين من خمسة وسبعة عشر ، فتجد التفاصل في النواقص على ولاء الأعداد الطبيعية والزوائد ثلاثة ثلاثة ، وإن أخذت عرضا وجدت أول ثلاثة أضعاف وثلاثين من ثلاثة وأحد عشر وثانية من ستة واثنين وعشرين وحفظت القانون . فإن اعتبرت الثلاثة أضعاف والثلاثة أجزاء كان أول ذلك ثلاثة أضعاف وثلاثة أرباع وأوله من أربعة وخمسة عشر ، ثم ثلاثة أضعاف وثلاثة أخماس وأوله من خمسة وثمانية عشر ، فتجد الأمر كذلك . وإن اعتبرت عرضا وجدت أول ثلاثة أضعاف وثلاثة أرباع من أربعة وخمسة عشر ، وثانية من

(١) ثلاثة أجزاء ثلاثة : أجزاء ثلاثة سابقة في (سا) .

(٣) من الخمسة وابتدأوه من الخمسة والثلاث عشرة : سابقة في (با) ومكتوب بدلها مع الأربعة والأحد عشر .

(١٥) من ثلاثة وأحد عشر : من ستة وأحد عشر (سا) ، (ب) .

(٢١) فتجد الأمر كذلك : سابقة في (ب) .

- ثمانية وثلاثين ، ووجدت ذلك القانون ، ولك أن تزيد في هذا وتغير أيضاً مناسبة الحمل والحمل ، وسنخرجه لكن يقتصر على هذا ونذكر إشارات لوجية تسير بهذه .
- فمن ذلك أنا إذا عملنا جدولاً من سطرين أحدهما يتتالي فيه الأفراد المتتالية مبتدئة من خمسة ، ولتقف عند أحد وعشرين ، والثاني تتوالى فيه الأعداد مبتدئة من ثلاثة ، وتقف عند أحد عشر ، لاح لك فيها بين ذلك نسب فإذا اعتبرنا ما في كل بيت من الجداول .

٢١	١٩	١٧	١٥	١٣	١١	٩	٧	٥
١١	١٠	٩	٨	٧	٦	٥	٤	٣

- الأول ، مضافاً إلى نظيره من الآخر أدى أوائل الأعداد التي ابتدأت من المثل والثلاثين ، ثم المثل والثلاثة أرباع ، ثم المثل والأربعة الأقسام وكذلك ، فإن اعتبرنا تزايدها في البيت الأول كان على نسب مثل وجزئين الخالصة ، وإن اعتبرنا ترتيب ما في البيت الثاني كان كذلك بنسب الزائد جزءاً ، وإن وضعنا بدل البيت الثاني المبتدئ من ٣ بيتاً آخر يبتدئ من اثنين ويجرى على ولاء الأعداد التي بالطبع كان نسبة البيت

٢١	١٩	١٧	١٥	١٣	١١	٩	٧	٥
١٠	٩	٨	٧	٦	٥	٤	٣	٢

- الأول من السطر الأول إلى نظيره من السطر الثاني على نسبة مثلين ونصف ونسبة البيت الثاني من السطر الأول إلى نظيره من السطر الثاني في نسبة مثلين وثلاث ، وأدى أوائل أعداد جميع نسب المثل والجزء . ولك أن تستخرج من هذا جداول لسائر النسب الباقية ، على أن الواح الأول يشير لك إلى جميع النسب فتخرج لك نسبة المثل والجزء

- ٢٠ (٢٠١) وتغير أيضاً مناسبة الحمل والحمل وسنخرجه لكن يقتصر على هنا ، ونذكر إشارات لوجية تسير بهذه فمن ذلك : ساقطة في (ب) وفي د .
 (١١) كان كذلك : المبتدئ من بيت آخر (ب) .
 (١١) الزائد : غير موجودة في سا .
 (١٦) أصل : ساقطة في (ب) .

مما علمت ، ونسبة المثل والجزئين من الجدول الخامس والثالث وهو للمثل والثلاثين ، ومن الجدول السادس والرابع وهو للمثل والربعين ، ومن الجدول السابع والخامس وهو للمثل والخمسين ، وكذلك . ويخرج من الجدول السابع والرابع بترك جدولين في البين نسبة المثل والثلاثة أرباع ؛ ومن الجدول الثامن والخامس بترك جدولين نسبة المثل والثلاثة أضعاف ، وكذلك ويخرج لك من الجدول التاسع والخامس بترك ثلاثة جداول نسبة المثل والأربعة الأضعاف ، ومن الجدول العاشر والسادس نسبة المثل والأربعة الأسداس ، وكذلك . ويخرج لك نسبة المثلين والجزء من ذلك اللوح أيضا ، أما أوله فنسبة المثلين والنصف بترك جدولين من الجداول الخامس والثاني ، وثانيه فنسبة المثلين والثالث فمن الجدول السابع والثالث يتخطى ثلاثة ، وثالثه نسبة المثلين والرابع من الجدول التاسع والرابع يتخطى أربعة ويخرج لك نسبة المثلين والجزئين ، أما الثالثان فمن الثامن والثالث ، والرابعان من العاشر والرابع ويخرج لك نسبة المثل وثلاثة أجزاء وسائر النسب إذا رعيتم المذهب الذى أوامنا إليه .

وقد أشار القدماء إلى طريقة تنشأ من تساوى الذنب وتؤدي إلى النسب المختلفة من النسب المشار إليها ، فإنه أى أعداد متساوية رتب منها ثلاثة أمكن أن تنشأ النسب كلها منها بطريقة تستعمل فيها ، فليكن جدولا فيه ثلاثة أفراد ، ثم ثلاثة أعداد أخرى ، ثم ثلاثة أخرى ، وليكن بلائيات تكثر الاعتبار والتوسع في الامتحان ، ولعله من الغرض جداول أخرى على قسمته ، فنقول إنك إذا أخذت الأول فأثبتته في البيت الأول من كل جدول في العرض على أنه أول ، ثم جمعت الأول والثاني فرتبته في البيت الثاني من الجدول الثاني وكان جدول الوحدانيات اثنين ، ثم الجدول الأول والثالث وضعف الثاني ، فرتبته في البيت الثالث منه فكان من جدول الوحدانيات أربعة ، ثم جعلت البيت الثاني أصلا وجمعت منه ذلك الجمع ونقلته إلى البيت الثالث ذلك النقل واستمر تدبيرك هذا في عدة آيات ولكن أربعة في الطول عرض من ذلك أولا إن كان نسبة كل ثلاثة أعداد في صف واحد

(٧) المثل : مرتبكة في (ب) - ثم المثل والأربعة الأضعاف وكذلك : ساقطة في سا .

(٩) وثانية : وثامنة (سا) وهو خطأ .

(١٤) أمكن أن يفشا : أن يقسب (سا) .

(١٥) أفراد : آحاد (ب) .

(١٧-١٨) فأثبتته في البيت الأول من كل جدول في العرض هل أنه أول ثم جمعت الأول :

ساقطة في (سا) .

٤	٢	١
٨	٤	٢
١٢	٦	٣
١٦	٨	٤

١	١	١	١
٢	٢	٢	٢
٣	٣	٣	٣
٤	٤	٤	٤

- نسبة متصلة ، ونشأ منه من النسب المطلوبة أولا نسب الأضعاف ، فتجد ما في البيت الثاني على نسبة المثلين وما في البيت الثالث على نسبة الثلاثة أضعاف وما في البيت الرابع على نسبة الأربع أضعاف ، وليستمر ذلك إلى غير النهاية ، وعرض إن كان عدد ما في البيت الثاني على نسبة من السطر الثاني على نسبة الضعف ، ما في البيت الأول ، وعدد ما في البيت الثالث منه على نسبة الزائد نصفًا لما في البيت الثاني ، وما في البيت الرابع على نسبة الزائد ثلثًا لما في البيت الثالث وكذلك ، وما في البيت الثاني من السطر الثالث على نسبة أربعة أضعاف لما في البيت الأول ، وما في البيت الثالث على نسبة مثلين وربع لما في البيت الثاني ، وما في البيت الرابع على نسبة مثل وسبعة أضعاف لما في البيت الثالث ، ولم يكن لهذا نظام : فإن أحببنا أن ندبر لتصور النسب الأخرى عرضًا تصورنا للنسب الأضعاف ، عكسنا السطر الثاني طولًا حتى وقع الثالث في الأول والأول في الثالث ، وبقي الوسط على حاله ، فإذا أخذنا نجتمع المذکور من هذا الموضع ، نأخذ الأول فنقله أولاً في السطر الثالث فيكون أربعة . ثم نجتمع الأول والثاني ونقله إلى السطر الثالث فيكون ستة ، ثم نجتمع الأول وهو أربعة والثالث وهو واحد والضعف الثاني، وهو أربعة ، ونقله إلى البيت الثالث فيكون تسعة وتتوالى أعداد السطر على نسبة الزائد نصفًا ، وقد تولد من نسبة الضعف وسميها جميعًا ٢٠ الاثنان . فإن عملت هذا العمل بالسطر العرضي الذي لنسبة ثلاثة الأضعاف ، أخرج لك أعدادًا ثلاثة على نسبة الزائد ثلثًا ، فإن البيت سمي كليهما . وكذلك الحال في الجدول الرابع فإنه يخرج نسب الزائد ربعًا . فإن قلبت جدول وضع أعداد

(٩) لما في البيت الثالث : الثالث ساقطة و (د) .

الزائد نصفاً ، ثم فعلت به الفعل المذكور تولد لك من الزائد جزءا الزائد جزئين ، ومن الزائد ثلثا الزائد ثلاثة أجزاء وعلى هذا النسق فإن لم تقلب وضع أعداد الزائد نصفاً تولد نسبة الضعف والنصف ، ومن الزائد ثلثا نسبة الضعف والثلث . وإذا قلبت أعداد الزائد أجزاء ودبرت التدبير المعلوم ، وحفظته على حاله مرة أخرى ودبرت التدبير المعلوم خرج لك سائر النسب ، ولا تزال تخرج لك بعضها من بعض إلى غير النهاية حتى تشاهد نسق جميع ذلك من نسبة المساواة ، ولك

٦٤	٢٤	٩
٢٥	١٥	٩
٩	٦	٤
٤	٢	١
١	١	١

أن تعكس فتجد سائر النسب كلها يرجع إلى نسبة المساواة ، مثاله أنك إذا وضعت أعدادا ثلاثة على نسبة متوالية فحفظت الأصغر لحاله ثم حذفته من الأوسط وجعلت ما بقى حداً أوسط ، ثم أقيمت من الأكبر مثل الأصغر ومثل ضعف الباقي من الأوسط ، وجعلت الباقي حداً ثالثاً ، وجدت نسبة متصلة ، ثم تفعل بهذه الأعداد والحدود ذلك الفعل ، فتخرج لك نسبة أخرى ، وكذلك حتى تؤدبك إلى نسبة المساواة ، مثاله لتكن الأعداد أولاً على نسبة مئتين وثلثين مثل تسعة وأربعة وعشرين وأربعة وستين فاحفظ تسعا ، وأسقطه من أربعة وعشرين ، واجعل ما يبقى وهو خمسة عشر حداً ثانياً ، فخذ ضعفه مع تسعة وأسقطهما من أربعة وستين يبقى لك خمسة وعشرين فاجعله ثالثاً ، يخرج لك أعداد متوالية على نسبة الزائد الثلثين . ثم اصنع هذا الصنع بما عندك يخرج لك تسعة وستة وأربعة تخرج لك أعداد متوالية على نسب الزائد نصفاً ، ثم اصنع هذا الصنع بهذه الأعداد تخرج لك أربعة اثنان واحد ، وذلك على نسبة الضعف ، ثم إذا صنعت هذا الصنع خرج لك واحد وواحد ، وواحد وعاد إلى نسبة المساواة ، كذا الحال إن حلت نسبة الثلاثة

(١) تولد : ساقطة في (د) . الزائد أجزاء : الزائد جزءاً : ب .

(١٤) حداً أوسط : حد الوسط (سا) - الباقي : الثاني (سا) .

(١٩) حداً ثانياً : جداً ثالثاً .

أضعاف والأربعة الأضعاف وسائر النسب التي لم نذكر تحليلاً لها بالعكس وعاد إلى نسبة المساواة من الطريق الذي منه ركبت .

لننتقل الآن إلى تأليف نسبة في الأعداد من نسبتين ، ونقدم لذلك مقدمة جامعة تكفي

مؤونة امتحان الحال في نسبة وهو أن كل مثال جزئى يؤدي لتأليف نسبة في الأهداد

من نسبتين ، فقد وجدت النسب في ذلك الجزء على صفة مايدلك على كل نافذ في كل

أعداد تكون على تلك النسب ، لتكن أ ب مثلاً أربعة ولتكن أ > اثنان

ولتكن أ د ثلاثة فيكون ل أ ب إلى أ د نسبة وهى نسبة الزائد ثلثا

وتكون ل د أ إلى ج أ نسبة وهى نسبة الزائد نصفاً ، ول أ ب إلى أ > نسبة

وهى نسبة الضعف ، وهى مؤلفة لامحالة من هاتين النسبتين . فأقول إن كل نسبة

للزائد نصفاً تضاف إليها نسبة الزائد ثلثا فيكون المجتمع مااجتمع هاهنا بعينه ، وإن

كل نسبة الزائد ثلثا تضاف إليها نسبة الزائد نصفاً يكون المجتمع هاهنا وكل

نسبة الضعف ، فيحتل أن يقدم بهاتين النسبتين وفصل إليهما ، وإلا فاتتكن ه ز : ه ح

نسبة الزائد نصفاً ، ونسبة ه ح : ه و نسبة الزائد ثلثا فأقول إن نسبة ه ز ه و نسبة

الضعف ، فإنك تعلم أن بالتفضيل نسبة بد ز ح إلى د أ ه ز واحدة ، وبالتفضيل

نسبة و ا ه ز إلى ح د ز ج واحدة ، فبالمساواة نسبة بد ز ح مثل نسبة ه د ز ح ،

فتكون نسبة جميع ب > إلى ج د وجميع ه ز إلى و ز واحدة ، ولكن نسبة أ >

إلى أ د مثل نسبة ه ح إلى ه ز ، فبالتفضيل تكون نسبة د ج و ا مثل ح ز ز ه ،

وبالمساواة نسبة ب > : ح أ كنسبة و ز ، وه ، وبالتركيب نسبة أ ب أ ج هى نسبة

ه ز ه و . وكذلك إذا كان الموضوع النسبة المركبة ، فإنه إذا كان في هذا الجزء بالنسب

كما كان ، ثم أوردنا أى عددين كان ، ولتكن ه ز ه و وكان على نسبة الضعف ،

فبقول إن نسبة الزائد نصفاً على ه ز يقع بين ز و و ، وإلا فليقع خارجاً مثل ز ط .

فإذا أضفت إليهما النسبة الأخرى مثل ط ي عادت النسبة المركبة الأولى ، فكان حينئذ

(٧) الزائد ثلثا : الزائد ثلثاً (ا) .

(٨) ل و ا ب إلى ا ج نسبة : ساطعة في (ا) .

(١٤) نسبة ه ز ه و : نسبة ه ز ه ح (ب) - ز ح : و ح - (د) .

(١٥) و ا ه ز : و ا ز (ب) - و و ز ح : و و و ح (ا) .

(١٦) ه و ، ز ح : و ح ح و (ب) - ح ا ل ح : و ح ا ل و ح (ب) .

(١٧) و ا ل ا ح مثل ه ح ا ل ه ز : و و ح - ا مثل نسبة ح و و و - (ب) .

(١٨) كاذبة : ساطعة من (د) .

(١٩) ه ز ه و : ه و ز ح (ب) .

نسبة طى ه ز مثل نسبة ه و ه ز ، على ما رتبنا، وكان ماهو أعظم من ه ومثل ه ز ،
 فإذا يقع داخلًا مثل ج ، فنقول إن نسبة ه و ه ج هي النسبة الأخرى وإلا فلتقع
 ل ه ح مع ه ط أو مع ه ك ولفرض المحال المذكور. ولا تحسب أنا أوردنا برهانًا جزئيًا
 لذكرنا نسبي النصف والثل ونسبة الضعف، بل نحب أن تعلم أن هذا برهان كلي ،
 وإنما هو سبيلنا للتفهيم.. وإلا فلك أن تقول إن عددى أ ب أ ج عددان جزريان وبينهما
 نسبة ما وقد ألفت في هذا المثال من نسبي أ ب أ د ، أ د أ ج أى نسبة كانت بأن
 وقع عدد بينهما أنقص من أحدهما وأزيد من الآخر ، ثم يأتي البرهان على الوجه
 الكلي من غير إشارة إلى تعيين النسبة. فهذا البيان يكفى مؤونة التكلف في إقامة
 البرهان على تأليف نسبة من نسبتين في الأعداد، وإذا وجدنا الأمثلة نخرج ذينك
 النسبتين في تعليمنا الموسيقى بعد هذا الفن ، لكننا نتكلف بيانات خاصة لنسب ماهي
 كالرؤوس لسائر النسب ، من ذلك أما نقول إن نسبة الضعف ونسبة الزائد نصفًا
 يتألف عنها نسبة الثلاثة الأمثال، فلتكن أ ح ضعف أ ب، ولتكن أ د مثل ونصف أ ج،
 أقول إن أ د ثلاثة أمثال أ ب، برهان ذلك أن أ ح ضعف أ ب ف ب ح مثل أ ب ،
 فهو نصف أ ح لكن ح د نصف أ ح ف أ ب ، ب ح ، ح د يساوى بعضها بعضًا ،
 فيكون جميع أ د ثلاثة أمثال أ ب ، فإن كان ح د ثلث أ ح ف أ د ضعف وثلث أ ب ،
 فلتقسم أ ح أ ثلاثًا على ه ، ز فيكون أ ه مثل ج د وهو ثلث أ ح الذى هو ضعف أ ب،
 فنصف أ ه ثلث أ ب ف أ ه ثلث أ ب ف أ د مثل ضعف أ ب أعنى أ ح ومثل ثلثه أعنى
 ج د ، فإن كان نسبة أ ج أ ب نسبة الزائد نصفًا ونسبة أ د أ ج نسبة الزائد ثلثًا فنسبة أ د
 أ ب الضعف ، لتقسم أ ب نصفين على ه فيكون أ ه ب ح د أ ه مثل ب ، ح ويكون
 أقسام أ ه ب ح متساوية وهي ثلاثة و د ج مثل أ ح ثلاثة أقسام أ ج فالأقسام
 الأربعة متساوية فجمله ب د مثل جملة أ ب وزيادة أ ح على أ ب بالمثل ، فإن كانت
 نسبة أ ح أ ب نسبة الزائد ثلثًا ونسبة أ د أ ح نسبة الزائد ثمنًا ، فإن نسبة أ د أ ب نسبة
 الزائد نصفًا .

فلتقسم ا ب أ ثلاثًا على ز ، ه فيكون أقسام ا ز ه ه ب ب ج متساوية وهي
 أربعة ، ونصف كل واحد منها هو ثمن ا ج وهو مساو ل ح د ليكون ب د ثلثًا
 أمثال ح د : ا ب ستة أمثال ح د ويكون ب د : ح د ، وهو نسبة مثل ونصف ونسبة

(٩) في الأعداد وإذا وجدنا الأمثلة نخرج ذينك النسبتين : ساقطة في (سا) .

(١١) الزائد نصفًا : الزائد جزءًا (ب) .

- بد د ح هي نسبة ا ب ب ح ، فإذا بدأنا كانت نسبة بد ا ب نسبة د ج ج ب ، فبالتركيب
 ا د ا ب هي نسبة ب د ب ح ، وذلك نسبة المثل والنصف ، فان كانت نسبة ا ح ا ب
 نسبة مثل وربع ، ونسبة ا د ا ج نسبة مثل وخمس فإن نسبة ا د ا ب نسبة مثل ونصف ،
 وذلك لأن ا ب إذا انقسم أرباعا كان كل قسم مثل ب ج وكانت أقساما
 خمسة متساوية ويكون ب د مثل نصف ا ب فإن كانت نسبة ا ح ا ب نسبة مثل
 وخمس ، ونسبة ا د ا ح نسبة مثل وسدس ، فإن نسبة ا د ا ب نسبة مثل وخمسين .
 ونبين كل ذلك بأن نقسم ا ب أخماسا ونعمل ما عملنا ، ونبين لك من هذا أن النسبة
 المؤلفة من مثل وسدس ومثل وسبع هي نسبة مثل وثلاث ، والمؤلفة من مثل وسبع
 ومثل وثمان هي نسبة مثل وسبعين ، والمؤلفة من مثل وثمان ومثل وتسع نسبة مثل
 وربع ، والمؤلفة من نسبة مثل وتسع ومثل وعشر نسبة مثل وتسعين ، والمؤلفة من
 نسبة مثل وعشر ومثل وجزء من أحد عشر نسبته مثل وخمس ، والمؤلفة من نسبة
 مثل وجزء من أربعة عشر ومثل وجزء من خمسة عشر نسبة مثل وسبع ، وكذلك
 على الولاة . وإذا كان ا ح ا ب على نسبة مثل وجزء من خمسة عشر و ا د ا ح على
 نسبة الزائد ربعا ، فإن نسبة ا د ا ب مثل وثلاث ، ذلك لأنك إذا قسمت ا ب خمسة عشر
 قسما كان جميع ا ح ستة عشر قسما و ح د ربع ذلك ، فهو أربعة أقسام ، فجميع ب د
 خمسة أقسام و ا ب خمسة عشر قسما وجميع ا د عشرون قسما . عرف ب د ثلاث
 ا ب ، ومثل هذا التدبير يبين أنه إذا كان ا ح ا ب على نسبة الزائد تسعا و ا د ا ج
 على نسبة الزائد خمسا ، كان نسبة ا د ا ب على نسبة الزائد ثلاثا وأنت يمكنك
 إذا ساكت هذه السبيل أن تبرهن على سائر ما في الموسيقى من التأليف على أن البيان
 المقدم يكفيك تكلف المؤونة في ذلك كله .

تمت المقالة الثانية من الأثر عايطي والحمد لله رب العالمين

وصلى الله على محمد

(١) فبالتركيب ا د ا ب هي نسبة د ح ح ب : سافطة في (ب) .

(٨) مثل وسدس : مثل ثلاث (ا) ، (ب) .

(١٤) الزائد ربعا : الزائد جزمان (ب) .

(١٨) ا د ا ب : ا ب ا د (ب) .

(١٩) سائر : تهلنن (ب) .

المقالة الثالثة

أحوال العدد من حيث كيفية
تأليفه من الواحدات

(أحوال العدد من حيث كيفية تأليفه من الوحدات)

قد أشرنا لك إلى أحوال العدد من حيث كميته في نفسه ، وأشرنا لك إلى أحوال من أحوال العدد من حيث إضافته إلى غيره ، ونحن نشير لك إلى أحوال العدد من حيث له كيفية تأليف من الوحدات لمشابهتها الأشكال المقدارية .

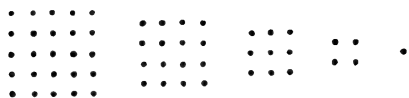
- قد شبهت هيئات الأعداد في تأليفها بالمقادير ، فقبل أعداد خطوية وأعداد سطحية ومسطحة وأعداد جسمية ومجسمة . فالأعداد الخطوية هي التي تبتدئ من الواحد وتستمر على نهجها ، وأول عدد خطي هو الاثنان ثم الثلاثة . وكثت . وأما المسطحة فهي التي يمكن أن يؤلف بعضها إلى بعض تأليفا يحاكي بعض السطوح المشكلة والمجسمة ، فهي التي يمكن أن يؤلف بعضها إلى بعض تأليفا يحاكي بعض المقادير المجسمة ، وأول المسطحة هي الأعداد الثلاثة ، وهي الأعداد التي إذا نظمت أحدهما نظما ما ، حاكت شكلا تحيط به ثلاثة أضلاع ، وأولها ثلاثة وصورتها : $\cdot \cdot \cdot$ هكذا ، ثم الستة وصورتها تحددت من إضافة خط عددي أزيد بواحد من الخط العددي الذي هو كما رأيت أضيف إلى الواحد ، فتولد المثلث الأول وهو الاثنان فيكون ثلاثة ونكون الصورة هكذا : $\cdot \cdot \cdot$ ، وكذلك كلما أضفت إلى ذلك خطا عددا ما على نظام الأعداد المتتالية ، حدث مثلث أكبر ، مثل إنك إذا أضفت إلى ذلك خطا عدديا من أربع وحدات كان شكل مثلث آخر على هذه الصورة : $\cdot \cdot \cdot$ ، فأول المثلثات ثلاثة وضلعه اثنان ، والمثلث الثاني ستة وضلعه ثلاثة ، والمثلث الثالث عشرة وضلعه أربعة ، والمثلث الرابع خمسة عشر وضلعه خمسة . وكل مثلث يزيد على الذي يليه تحتته بضلع

(١٣) ثم الستة وتكون الصورة هكذا : ساقطة ق (ب) .

(١٤) كلما أضفت : كلما زيد (ل) .

نفسه ، وتتفاوت أضلاعها على ترتيب الأعداد المتتالية من الواحد مع الواحد ، فأى عدد اجتمع لك من ذلك فهو مثلث ، وكل مثلث فضلعه يزيد على مرتبته بواحد . فإن قيل لك ما ضلع المثلث العاشر من أول الأعداد المثلثة ، فقل أحد عشر ؛ فإن أخذت الواحد في جملة المثلثات كان عدد الضلع وعدد المرتبة واحدا ، ولكن الواحد وإن كان لك أن تقول إنه مربع أو مكعب بالقوة ، فليس مثلثا ولا مخرما ولا شيئا من ذلك ، لا بالقوة ولا بالفعل ، إلا باشتراك الاسم ، ولا تلتفت إلى ما يقولون ، وكل مثلث فإنه نصف مضروب مرتبته في الأزهد منه بواحد حتى لو قيل لك ما عدد المثلث الخامس أخذت خمسة وضربته في أزهد منه بواحد ، فكان ثلاثين فأخذت نصفه وهو خمسة عشر وهو المثلث الخامس .

١٠ وكل ضلع مثلث فهو أقل عددين متتالين بضرب أحدهما في الآخر ، فيكون منه ضعف مثله ، حتى لو قيل ما ضلع خمسة عشر من المثلثات ، فإننا نضعفه فيكون ثلاثين ، فيطلب عددين متتالين مسطحهما ثلاثون فنجده خمسة وستة ، فنقول إن ضلعه خمسة . وبعد الأعداد المثلثة الأعداد المربعة ، وهي التي عرفتها ، فهي تحدث من خطوط عددية متساوية ، عددها عدد ما في الواحد من الآحاد ، وضلعها على ترتيب الأعداد مبتدئة من الواحد ، مثل الواحد فإنه مربع الواحد والأربعة فإنه مربع الاثنتين والتسعة فانه مربع الثلاثة والستة عشر فإنه مربع الأربعة والخمسة والعشرون مربع



٢٠ الخمسة على هذه الصورة وإنشاؤها من جميع الأفراد المتوالية مع الواحد ، مثل الثلاثة والواحد فهو أربعة وهو أول عدد مربع ، ثم الواحد والثلاثة والخمسة وهو تسعة وهو العدد المربع الثاني ، ثم الواحد والثلاثة والخمسة والسبعة وهو ستة عشر وهو العدد المربع الثالث ، ثم الواحد والثلاثة والخمسة والسبعة والتسعة وذلك خمسة وعشرون وهو العدد المربع الرابع .

(١٠) وكل ضلع : وكل ضعف (سا) .

(١٥) فإنه مربع الواحد . والأربعة فإنه : ساقطة في (سا) .

(١٩) ثم الواحد والثلاثة والخمسة وهو تسعة وهو العدد المربع الثاني : ساقطة في (سا) ، (ب) .

(٢١) المربع الثالث : المربع الثاني (سا) .

ومن خواص المربعات أنك إذا جمعتها من مربع الواحد كان مجموعها أكبر من مربع الأخير بما قبلها من المربعات ، مثاله أن مجموع مربعي الواحد والاثنين يزيد على مربع الاثنين بمربع الواحد ، ومربع الواحد والاثنين والثلاثة يزيد على مربع الثلاثة بمجموع مربعي الواحد والاثنين ، وكذلك مع الواحد والاثنين والثلاثة والأربعة يزيد على مربع الأربعة . لمجموع مربعات الواحد والاثنين والثلاثة .

- وقد استخدموا لإنشاء المربعات طريقا يسمونه المرقص ، وهو أنك إذا ابتدأت من الواحد، فجمعت ما شئت من المراتب ثم عطفت فنزلت جامعا، فما كان مجموع ذلك فهو مربع ، مثل أن تصعد من الواحد إلى الاثنين فيكون ثلاثة ، ثم تجمع إلى الواحد فيكون أربعة وهي مربع أول ، ثم إن جمعت الواحد والاثنين والثلاثة، فأضفت إليه الاثنين ثم الواحد كان تسعة وهو مربع ثان ، فإن صعدت من الواحد والاثنين والثلاثة والأربعة جامعا : ثم نزلت فجمعت الثلاثة والاثنين والواحد كان جميع ذلك ستة عشر ، وهو المربع الثالث من المربعات العددية . وتحصيل هذه الطريقة أن مجموع كل أعداد متوالية مع مجموع ما ينقص منه بالمرتبة الأخيرة ، فهو مربع أيضا ضعف مجموع كل أعداد متوالية الا العدد الأخير فهو مربع ، وكل مثلين متوالين يجمعان من الواحد والثلاثة والثلاثة والستة فهو مربع ، وهذا أيضا لإنشاء المربعات ، فيكون كل مربع من ماث في درجته ومثالث أنقص من درجته بواحد . وكل مربعين يضرب ضلع أحدهما في الآخر بضعف ويجمع إلى المربعين ، فالجميع مربع ، مثل مضروب اثنين في ثلاثة إذا جمع ضعفه مع أربعة وتسعة فكان خمسة وعشرين . وكل مربع يزداد عليه جزآن متباعدان كان وإلى مثله ومثل ربه أو ثلاثة أمثاله ، أو نقص منه ثلاثة أرباعه ، فما يحصل فهو مربع ، ولا مربع نصفه أو ضعفه مربع ، ولا تجمع المربعات المتتالية مبتدئة من الواحد مربعا أبنة ، وكل مربع فلما أن يكون له ثلث صحيح : واعلم أن أحاد العدد المجذور لا تخلو إما أن يكون واحدا أو أربعة أو خمسة

(٣) بمربع الواحد : بواحد (ب) .

(٦) وقد استخدموا : وقد استخرجوا (د) .

(٧) فنزلت : فتركت (سا) .

(٩) مربع أول : مربع أقل (سا) .

(١٨) مثل : مثل عدد (سا) .

(١٩) صاعدان : صاعدان (سا) - متباعدان (ب) .

أو ستة أو تسعة ، فإن كان واحدا فأحد ضلعه إما تسعة وإما واحد ، وإن كان أربعة
فثمانية أو اثنان ، وإن كان خمسة فخمسة ، وإن كان ستة فستة أو أربعة .
وإن كان تسعة فثلاثة أو سبعة . وامتحان المربعات في الطريق الهندى فلا يخلو إما أن
يكون واحدًا أو أربعة أو سبعة أو تسعة ، فللواحد واحد أو ثمانية ، وللأربعة
اثنان أو سبعة ، وللسبعة أربعة أو خمسة ، وإن كان تسعة فثلاثة أو ستة أو تسعة .

ويتلو المربعات في الأعداد الأعداد الخمسة ، وأولها الخمسة فإنها تؤلف على هذه
الصورة : وهو أول المخمسات وضلعه اثنان ، والخمس الثانى وهو الذى ضلعه العدد

الثانى وهو ثلاثة ، ويكون الخمس المجتمع منه اثني عشر على هذه الصورة : ::: .

والعدد الثالث وهو أربعة والخمس المجتمع منه هو الاثنان والعشرون ، والرابع وهو خمسة

والخمس المجتمع منه خمسة وثلاثون ، والخامس أحد وخمسون ، والسادس سبعون .

وترتيب أضلاعها على ترتيب الأعداد المتوالية ، وإنشاؤها من جميع الأعداد المتفاضلة ،

ثلاثة ثلاثة . مبتدأ من الواحد مثل أعداد ١ ، ٤ ، ٧ ، ١٠ ، ١٣ ، ١٦ ، ١٩ . فالواحد مع

الأربعة خمسة وهو أول مخمس ، والواحد مع الأربعة والسبعة اثني عشر وهو الخمس

الثانى ، والواحد مع الأربعة والسبعة والعشرة اثنان وعشرون وذلك هو الخمس

الثالث . وقد تنشأ من جميع المربعات كل مع المثلث الذى دونه في المرتبة مثل المربع

الثانى مع المثلث الأول . فيكون اثني عشر ، ولكل واحد منها خاصية مثل الخاصية

الأخيرة المذكورة للمخمسات . لكن المسلسل يدل على نصف ضلع ضلع والزيادة

بتضعيف ضلع ضلع . وللمسبع يدل ذلك ضلع ونصف وعليه تجرى الزيادة ، وفي

المثلث يدل ذلك ضلعان ضلعان . وقد تولف هذه كلها من المثلثات ، فكما أن المربع

يتركب من مثلثين ، وكذلك الخمس من ثلاث ، والمسلسل من أربع ، والمسبع من

خمس ، على نسق يشابه نسق تأليف المربعات ، فيكون مثلا الخمس الثانى من مثلثين ،

كل المثلث الأول مرتين ، والثالث المثلث الثانى ، والخمس الثالث من الثانى مرتين والمثلث

الثالث ، وكل مسلسل مثلث ولا ينعكس . وكل مثلث عدده زوج فلا شركة بينه وبين

المسلسل ، وإذا أردت أن تجد المثلث من المسلسل فتحذف الواحد من ضعف عد

(٩) اثناعشر (د) ، ٢ وهو خطأ .

(٩) ::: : ::: في سا والظاهر أن الصواب ::: .

(١٠) وهو خمسة سبعة : ساقطة في (د) وبهذا الخمس والخامس والسبعون .

(٢٣) مرتين الأول ساقطة — والمثلث الثالث ساقطة .

المسدس ، وعكسه أن يزداد واحد على عدد المثلث ويؤخذ نصفه ، وكل عدد محسوس فإنه ونصف مايجتمع من ضرب عدد أنقص من مرتبته واحد في التفاضل بين الأعداد التي تنشأ منه ، وهو ثلاثة مزيدا عليه مابين عددين من ذلك وهو اثنان ، مضروبا في عدد مرتبته من الخمسات العددية، مثاله إذا أردت أن تعلم الخمس الرابع ضربت ثلاثة وكان تسعة، وزدت عليه اثنين فكان أحد عشر ضربته في أربعة وكان أربعة وأربعين . أخذت نصفه فكان اثنين وعشرين هو الخمس الرابع ، وأيضا فإن كل محسوس فإنه مثل مضروب عدد مرتبته محسوبا من الواحد في نفسه مزيدا عليه نصف ضلعه بمرار في الخمسات العددية ، مثاله في المسألة المذكورة بضرب أربعة في أربعة لأنه في المرتبة الرابعة من الواحد فيكون ستة عشر، وتزيد عليه نصف ضلعه وهو اثنان ثلاث مرات فيكون اثنين وعشرين .

١٠

وبعد الخمسات المسدسات ، وتتألف من جميع الأعداد المتفاضلة بأربعة أربعة على قياس ما قبل في الخمسات ، ثم المسبعات وتتألف من جمع الأعداد المتفاضلة بخمسة خمسة ، ثم الثمناات وتتألف من جميع الأعداد المتفاضلة بستة ستة . ونقول إن كل سطح بعد المربع إذا جمع مع المثلث حدث السطح الذي يلي ذلك السطح في عدد الضلوع ، مثل المثلث الأول وهو ثلاثة إذا جمع مع المربع الثاني كان خمسا ، وإن جمع مع الخمس الثاني وهو اثني عشر كان مسدسا وهو الخمسة عشر ، وعلى هذا الترتيب : وفضل كل مسطح على الذي قبله مثلث ، وقد اتفق ولا يتعكس .

١٥

وكل عدد تام فهو مسدس أو مثلث ، وسيكون من هذا سبيل يتوصل به إلى استخراج ترتيب الأعداد التامة أيضا ، فإذا قيل لك العدد التام الأول من أي المسدسات أو المثلثات هو ، فانظر إلى القانون الذي عرفته في هذا الوجه خاصة فتجد أول زوج يعتبر فيه القانون المعلوم هو أربعة ، فيستخرج على ما علمت وتنصف أربعة فيكون اثنين فقل هو المسدس الثاني ، ويلي الأربعة ثمانية ونجد السبعة كذا أولا فيصلح لمطلوبك فينصف الثمانية فيكون أربعة فقل هو المسدس الرابع والمثلث السابع ، يلي الثمانية ستة عشر فإن نقصت منه واحدا بقي مركب فلا يصلح لعمدك ويلي الستة عشر اثنين وثلاثين فإن نقصت منه واحدا بقي عدد أول فيصلح لعمدك فخذ نصفه وهو ستة عشر فقل المسدس السادس عشر والمثلث الحادي والثلاثون وعلى هذا القياس .

٢٥

ولنتكلم الآن في الأعداد المجسمة فأولها المخروطات وتعرف بالنارية ، وهي التي
تبتدئ من قاعدة متسعة ثم لا يزال ينمو حتى يبلغ طرفا حادا تحده الوحدة ، فأولها التي
قاعدته مثلثة وأول ذلك الأربعة فهي أول عدد ، وهو خطي وسطحي ومجسم وتألف
من تأليفات المثلثات على تواليها تركيباً للأقص منها على الأزيد حتى ينتهي إلى الواحد ،
ثم التي قاعدتها أربعة ويتولد من تأليف المربعات على تلك الصفة وكذلك التي قاعدتها
خمسمة والتي قاعدتها سدسة : وكل عدد مسطح مركب منه يسمى قطعاً : والذي نقص
من جانبه الأول سمي كرسياً وإنشأؤه ، وأما الذي قاعدته مثلث فان يضاف إلى الوحدة
المثلث الأول ويكون أربعة فهو المخروط الأول ، ثم المثلث الثاني فيكون عشرة وهو
المخروط الثاني من هذا القبيل . وأما الذي قاعدته مربع فأوله من الواحد والمربع الأول :
وثانيه من الواحد والمربع الثاني ، والذي قاعدته خمسم ومسدس وغير ذلك فعلى ذلك
القياس .

وأما أمر الزوايا والأضلاع وعددها ، فعلى قياس الأشكال العظيمة والمنشور ، وأيضاً
من الأشكال العادية المجسمة وهي من تضييف المثلثات وإلصاق بعضها ببعض ،
فالسنة أول منشور نشأ من المثلث الأول له ثلاثة أضلاع كل ضلع ذو أربعة ،
وضامان كل ضلع مثلث ، لكن الأضلاع في أعدادها . وأما الأشكال المجسمة
تخيط بها ستة سطوح فلا يخلو إما أن يكون طولها وعرضها وعمقها متساوية ،
فيكون مثل عشرة في عشرة ثم في عشرة ويسمى مكعباً ، وإما أن يكون قطران
منها متساويان وقطر مخالف وإذا كان القطر المخالف أصغر سمي لبنيًا ، وإذا كان
أكبر سمي عمودياً ، وإن كان مسطحة الأصغر دائراً سمي مستديراً مثل خمسة
في خمسة ثم في أكثر من خمسة . وإما إن كانت الثلاثة مختلفة فيسمى
أجنبيًا وزنبوريا ومخصراً ، لأنه يأخذ من غلظ إلى دقة ، وربما سموه الشكل
المنبجي إذ كانت ملابجهم تبنى على تلك الصورة . مثال اللبني أربعة في أربعة
ثم في ثلاثة ، مثال العمودي أربعة في أربعة ثم في خمسة ، مثال الأجنبي ثلاثة
في أربعة ثم في خمسة أو في ثمانية ، ومن عادتهم أن يسموا العدد اللبني بربيع

(٣) بتأليف : يقول (د) .

(٤) تركيباً : سابقة (سا) .

(٦) وكل عدد مسطح : كل عدد مس (سا) .

(١٧) مثل عشرة في عشرة : في عشرة سابقة في (د) .

إذا ضرب في نفسه ثم ما اجتمع في نفسه وكذلك وعددا دائرا ، مثل الخمسة والستة ، فإن الخمسة في نفسها خمسة وعشرون ثم في خمسة مائة وخمسة وعشرون ، والستة في نفسها ستة وثلاثون ثم في ستة مائتان وستة عشر ومن اناس من يسمي مسطاحه دائرة ودوريا ، ومكعبة كرة وكريا ، والذي يذبح أن يبحث عن حاله المكعب ، وقد علم منها جملة من كتاب الأصول .

- ومن خواص المكعب أن كعب كل عدد إذا ضرب في الذي يتلوه ثم في الذي قبله ثم زيد الذي قبله على ما اجتمع كان مساويا له ، فأما إنشأوه فإن ترتب الأفراد المتوالية مبتدئة من الواحد ثم تجمع على حسب المرتبة ، فيتولد المكعبات على توالياها ، مثاله لترتيب واحد ثلاثة خمسة سبعة فتسعة أحد عشر ثلاثة عشر ، فالواحد مكعب ، وبعده الثلاثة وهو في المرتبة الثانية ، فيجب أن يجمع مرتين ، فيجمع الثاني والخمسة وذلك ثمانية ويكون مكعبا ، وبعده السبعة وهو في المرتبة الرابعة ، فيجب أن يجمع ثلاث مرات فيكون سبعة تسعة أحد عشر فذلك سبعة وعشرون وهو المكعب الثاني . وعلى هذا التهج فإن أردت أن تعرف أول فرد تركب منه المكعب المعلوم ، فخذ عدد مرتبة المكعب فإن كان الثالث فالعدد ثلاثة فاضربه في نفسه ، ثم خذ مرتبة المكعب فإن كان الثالث فالعدد من أول عدد المكعب فيكون ذلك أنقص من الأول بواحد ، ويكون مثال هلمين في المكعب الثالث ، أما الأول فثلاثة وأما الثاني فاثان فانقص الثاني من مربع الأول كما نقص هاجنا الاثنان من تسعة ، فهو أول فرد منه تأليف المكعب الثالث وذلك هو سبعة ثم زده عليها فيكون أحد عشرة وهو آخر فرد منه تركيبه فركب منهما وبما بينهما . والأربعة والخمسة والستة والتسعة تعود في مكعباتها دائما أحادا فيكون ذلك دليلا على آحاد المكعب ، مثل أربعة في أربعة ثم في أربعة فيكون أربعة وستين ، والتسعة في التسعة ثم في التسعة ، وهو سبعمائة وتسعة وعشرون ، أما كعب الاثني فهو في المائة دائما ، وكعب الثانية فهو من الاثني دائما ، وكعب السبعة في اثلاثة وكعب الثلاثة في السبعة دائما ، ومضروب الكعب في الكعب ومقسومه عليه مكعب ، وضرب مربع عددين في مربع عدد آخر نسبتها نسبة كعبين لمكعب ، والتفاوت بين المكعبين المتواليين هو مضروب أقل الكعبين في العدد الذي يتلوه ويزيد عليه بواحد ، ثم في ثلاثة ثم تزيد عليه واحدا ، وكل مكعب

(٦) كعب : ساقطة في (هـ) .

(١٥، ١٤) فإن كان الثالث فالعدد : ساقطة في (د) .

(٢١) ثم في أربعة : ساقطة في (سا) وبعدها فتكون أربعة : أربعة ساقطة في (سا) .

سقط منه كعبه فيكون الباقي سلس صحيح ، وكل مكعب إلا واحد فبعده كعبه
إلا واحد وكل واحد وكل مكعب فإن نصفه وضعفه غير مكعب ، وكل مكعب
جمع إليه الواحد ومضروب المثلث الذى فى مرتبته فى ستة أبدا ، فهو الكعب الذى
يليه ، فيمكن أن ينشأ من هذه المكعبات .

• ومع خواص المكعبات أن امتحانها الذى على عمل الحساب الهندى يكون إما واحدا؟
وإما ثمانية وأما التسعة ، فان كان واحدا فأحد المضلع واحد أو أربعة أو سبعة ،
وإن كان ثمانية فثمانية أو اثنان أو خمسة ، وإن كان تسعة فثلاثة أو ستة أو سبعة
وقد تقسم المضلعات من العدد ، فيقال إن منها ماهو هُوهوىُّ الطول، ومنها ماهو غيرى
الطول ، ومنها ماهو متباين الطول وهو الذى الخلاف بين طوله وعرضه بما هو فوق
واحد . ومن عادة المتكلمين فى صناعة العدد أن يوردوا فى هذا الموضوع وفيما يجرى
مجره كلاما خارجا عن الصناعة ومع ذلك خارجا عن عادة البرهانيين ، وأشبه شىء
يقول الخطباء والشعراء ، فليهجر ذلك ، ولغظ عليه مستهله فى تسميتهم الطول
بالغيرى الطول فيشبه أن يكون أول غيرية يقع بين العدد والعدد هو بواحد ، فيكون
هو أصل المخالفة ومبتدأه كما أنه أصل العدد نفسه ، فيكون الأعداد الغيرية الطول
هى المتفاوتة بواحد ، والسطوح الغيرية هى التى تحيط بها ضلعان غيريان ،
• وإذا رسم جدول فرتب فيه الأفراد على تواليا مبتدئة من الواحد فى سطر
والأزواج على تواليا مبتدئة من الاثنى فى سطر يولد من جمع الأفراد
على ما علمته الأعداد المربعة ، وتولد من جمع الأزواج الأعداد الغيرية الطول
فيتولد من الفردية الهوهوية ومن الزوجية الغيرية على حسب الواحد ، ويتبدىء

١٩	١٧	١٥	١٣	١١	٩	٧	٥	٣	١
٢٠	١٨	١٦	١٤	١٢	١٠	٨	٦	٤	٢

الفياغوريون من هذا الموضع فى بيان لا محصول له . فإن رتبت المربعات ككرة ثانية
فى سطر والغيريات الطول فى سطر ، ظهر من مجاورة السطرين أمور وخواص ،
فمن ذلك أنك بمجادول الغيريات على نسبة الضعف من أول المربعات وهو الرائد
• مثلا : والثانى عند الثانى على نسبة الرائد نصفًا ، والثالث عند الثالث على نسبة

(٧) وإن كان تسعة : تسعة أو أربعة سا .

الزائد ثلاثاً ، وكذلك كل على نسق الأعداد والمراتب فعلى أنه للرابع ربع وللخامس خمس ، وتجد التفاضل على نسبة الأعداد الطبيعية ففضل المرتبة الأولى واحد وفضل المرتبة الثانية اثنان ، وكذلك . فإن حذف الواحد وقوبل بين ما هو عدد جاءت النسبة

٣٦	٢٥	١٦	٩	٤	١
٤٤	٣٠	٢٠	١٢	٦	٢

- كذلك ، ولكن الزيادة من جانب كان منه النقصان ، فمكان الأربعة للإثنين على نسبة الضعف ، والتسعة للتسعة على نسبة الزائد نصفاً ، والستة عشر للثاني عشر على نسبة الزائد ثلثاً ، وكذلك كان التفاوت على نسبة الأعداد الطبيعية مبتدئة من الاثنين . ثم إن رتبت أول الغيريات بعد المربع الأول مبتدئاً من الواحد وثانيها بعد المربع الثاني أدت هذه النسبة بعينها مؤلفة فكان نسبة الاثنين إلى الواحد كنسبة الأربعة إلى الاثنين وهي نسبة الضعف مثناة ؛ وكانت نسبة الستة إلى الأربعة كنسبة التسعة إلى الستة وهي نسبة الزائد نصفاً ، وقد بينت دائماً ، ويكون الطرفان من كل نسبة إذا جمع مع ضعف الوسط مربعاً ، ثم إن جمعت أعداد السطرين على نظامها . وابتدأت الأفراد من الواحد تولد منها الأعداد المثلثة على نظامها ، وتجد كل مضلع إذا نقص منه ضلعه تولد الغيرى الذى يجاوره من جانب النقصان ، وإذا زيدت عليه ضلعه تولد الغيرى الذى يجاوره من جانب الزيادة ، وإذا تحرك ضلع الكعب عنه نقي أضلاعه عنها ، وإذا أحدث مسطحا بين مربعين وحدث المربع الأول ، نأخذ منه نسبة ، والمربع الثانى نسبة أخرى ولكن يرجعان إلى النسب المتوالية مبتدئة من الضعف ، ثم المثل والنصف ، ثم المثل والثلث ، وكذلك قالوا ، فالفرد من تعطى عليه الهوية والملك تتولد منها المربعات والمكعبات ويوجد فى مراتب الأفراد مربع ، ولا يوجد فى مراتب الأزواج البتة .
- تمت المقالة الثالثة من الأرقام طبقى بحمد الله وعونه .

(٢) الأعداد والمراتب فعل : مثل (ب) ونجد : فكل (ب) .

الجدولان غير موجودين في (د) ولكن في ب يزيد ٢١ ٢٣ ٢٥ ٢٧

٢٢ ٢٤ ٢٦ ٢٨

(١٢) وقد طلعت : وقد بنيت (سا) .

المقالة الرابعة

المتواليات العشر

(التواليات العشر)

- وقد جرت العادة أن نذكر في هذا الموضع المناسبات وأصنافها وخواصها، ومن الناس من يختزِعُ للمناسبات شروحا كثيرة يبلغ بها عشرين وجها، ومنهم من اقتصر على عشرة، وهو المنقول من القديم ومن غرضي أن اقتصر على تلك العشرة وعلى الاقتصار فيها، فليس تميل نفسي إلى إيراد جميع ما أوردوه وذكروا جميع ما قالوه، فذلك مما لا محصل له، وأنت فيجب أن تعلم أن هذه المناسبات المعتبرة أكثر محمولها فيما بينها تفوت، والأمور المتفاوتة التي يجري تفاوتها على نمط واحد، إما متصل مثل نسبة أ إلى ب، ومثل ب إلى ح، أما أن يكون متشابهة دائما ونمطها في كمية نفسها أو كيتها عند غيرها، وهذا هو الأصل والمعتبر، وتشابه تفاوت الأعداد في كمية نفسها هي مثل أن يكون زيادة هذا على ذلك مساويا لزيادة الثالث على الرابع، مثل زيادة الستة على الأربعة والعشرة على الثمانية أو الأربعة على الاثني عشر، وهذه هي المناسبة العددية. ويشابه تفاوت الأعداد في كيتها صند غيرها كمثل أن تكون كمية زيادة هذا التفاوت عندما يعاونه واحد، وهذا مثل حال الأربعة عند الاثني عشر في المعاونة هو مثل حال العشرة عند الخمسة وهذه هي المناسبة الهندسية، فهذان بالحقيقة أصلان، لكن لما اعتبر حال تفاوت الكمية المضافة في تفاوت الكمية العددية في المناسبة العددية وحال تفاوت الكمية المضافة وجدا مختلفين، فلا يوجد هناك اتفاق ألبتة، مثلا نضع نسبة هندسية مثل أربعة وستة وتسعة فلإن الكمية المضافة متشابهة والكمية التي للعدد نفسه متشابهة فإن التفاوت في بعد أحدهما اثنان وفي الآخر ثلاثة، ولتوضع نسبة عددية مثل أربعة وستة وثمانية فيوجد تفاوت الكمية في نفسها متساويا وتفاوت الكمية بالقياس غير متشابهة بل يكون ستة لأربعة زائدا بالنصف والثمانية للسته ليست زائدة بالنصف بل زائدة بالثلث، وتوجد النسبتان دائما متواليتين لكن

(٣) شروحا : (سا) - وجوها (ب) .

(٤ : ٣) اقتصر على عشرة وهو المنقول من القديم ومن غرضي أن اقتصر على : ساقطة (ب) .

(٥) فذلك مما لا محصل له : ساقطة (ب) ب .

٥ كبرهما بين العددين الأقلين وأصغرهما بين العددين الأكبرين ، فتنبه من هذه الأجزاء وهو أن نطلب أعدادا تأليفها يجعل النسبتين اللتين بينهما متواليتين ويجعل الكبرى والصغرى بين الأصغرين ، فوجدت مناسبة أخرى على هذه الصفة ، مثل مناسبة ما بين الستة والأربعة والثلاثة ، وسميت تأليفية لأن الانتفاع بمراعاة واسطة هذه المناسبة إنما يقع في صناعة التأليف وهو الموسيقى على ما سنعلمه في موضعه ، وقد يجوز أن تكون قد سميت تأليفية لأن نسبة الطرفين مؤلفة من نسبة الفاصلين على ما نعلم، ولزمتها خاصة أن نسبة فضل الأعظم على الأوسط إلى فضل الأوسط على الأصغر هي نسبة الطرف الأعظم إلى الأصغر ، مثل نسبة الاثنين وهو فضل الستة على الأربعة إلى الواحد الذي هو فضل الاثنين على الثلاثة ، ثم إنهم فطنوا من هذه الخاصية التي لزمنا هذه النسبة لاعتبار مناسبات فضول الحدود المناسبة ، فتدرجوا منها إلى مناسبات ووسائط أخرى إنما تقع من جهة تنعيم القسمة أو تكثيرها فلا جدوى لها أو لا كبير جدوى لها في العلوم :

١٥ فلنبتدئ بمناسبة مناسبة وواسطة واسطة ، ونقول فيها كلاما موجزا ، أما الواسطة الهندسية فإنها تكون المجلور مضروب الطرفين ليكون جنرا ما يجمع من الطرفين أحدهما في الآخر فأمر قد عرفته في موضع آخر وعرفت أنه إذا كان بدل الواسطة واسطتان فمضروب أحدهما في الآخر كمضروب الطرفين أحدهما في الآخر ، فهذا يدل على طلب الواسطة ، وعرفت في هذا البحث أن هذه المناسبات الهندسية تتصل ثلاثة ثلاثة في أدرج الغيريات المتتالية وفي المربعات المتتالية ، وقد علمت أيضا في مواضع أخرى أن كل مربعين يمكن أن يقع بينهما واسطة هندسية واحدة فقط ، وكل مكعبين يمكن أن يقع بينهما واسطتان هندسيتان ، فلا نحتاج إلى أن نستأنف لك تعليم هذه الأحوال . وأما المناسبة والواسطة العددية فإننا نشاؤها من ترتيب الأعداد على تزايد واحد سواء كان بواحد أو بعشرة وهناك تجدها متصلة بواسطة ومنفصلة بواستيتين وتعرف حال الواسطة عند الحاشية وسائر ذلك بما تقدم لك وعلمت الحال في توالي النسبة وموقع الصغرى والكبرى، والذي نستفيده هاهنا طلب واسطتها ، وهو أن يوجد نصف مجموع الطرفين على ما علمت، وخاصيتها هو أن الذي يكون من ضرب أحد الطرفين في الآخر أقل من مربع الأوسط بمربع الفاصل مثل أن مضروب الاثنين

(١) من هذه الأجزاء : من هذا الأمر لأمر آخر (سا) ، (ب) .

(٩) هو فضل الإثنين على الثلاثة : هو فضل الثلاثة على الإثنين (سا) ، (ب) .

(١٥) فأمر قد عرفته في موضع آخر وعرفت : وقد عرفت في موضع آخر (ب) .

في الستة أقل من مضروب الواسطة في نفسها وهو الأربعة بمضروب الفضل وهو
 الاثنان في نفسه . وأما المناسبة والواسطة التأليفية وعرفت مضاداتها العددية فيما يضافه فيه ،
 واستخراج واسطته بأن يضرب الاختلاف بين الأعظم والأصغر في الأصغر ونقسم
 على مجموعهما ونزيده على الأصغر فنخرج الواسطة مثل الاختلاف بين الستة والثلاثة ،
 وهو الثلاثة تضرب في الثلاثة فيكون تسعة فيقسم على مجموع الستة والثلاثة فنخرج
 واحد فنزيده على الثلاثة فيكون أربعة ٦ ، ٤ ، ٣ ، وإذا كان عندك الأوسط والكبير
 فأردت أن نجد الأصغر نظرت إلى فضل ما بينهما كم هو من الأوسط بأن تقسم عليه
 الأوسط مرة أخرى ، فما خرج تنقصه من أوسط فما بقي فهو الأصغر ، وإن كان
 الأصغر والأوسط معلومين عندك فأردت الأكبر ، قسمت الأوسط على الفضل
 فما خرج نقصت منه واحدا ثم قسمت عليه فما خرج زدته على الأوسط . ومن
 خواص هذه المناسبة أن مضروب مجموع الطرفين في الأوسط . مثل ضعف إحدى
 الحاشيتين في الأخرى ، وأيضا فإن مضروب واسطته في الأكبر مثل ضعف
 واسطته في الأصغر وضعف مضروب أحد الطرفين في الأخر .

وقد ظن قوم أن هذه النسبة إنما سميت تأليفية ، لأن فضولها ليست في الحدود
 وحدها ولا في التفاضل وحده بل بعض في ذا وبعض في ذلك ، فكأنه وقع في ذلك تأليف
 وهذا متكلف ، وقد قالوا ما هو أشد تكلفا من هذا . فأما المناسبات التي بعد هذه
 فمنها ثلاثة عرفت أولا ، ومنها أربعة عرفت ثانيا ، ومنهما مناسبات ليس من عزمنا
 أن نلتفت إليها . وهذه الأربع تعرف بالثلاثة والخامسة والسادسة ، وتسمى الرابعة المضادة
 لأنها تضاد التأليفية ، فإنها جعلت بحيث يكون نسبة فضل الأوسط على الأصغر إلى
 فضل الأعظم على الأوسط ، كنسبة الأعظم إلى الأصغر مثل ٣ ، ٥ ، ستة ، واستخراجها
 بضرب الفضل بين الطرفين في الأصغر والقسمة على مجموعيهما واسقاط ما يخرج من
 الأعظم فهو الأوسط . وخاصيتها أن مضروب الأعظم في الأوسط ضعف مضروب
 الأصغر في الأوسط ، والمناسبة والواسطة الخامسة أن يكون الأوسط عند الأصغر مثل
 فضل تفاضل الأصغرين عند تفاضل الأعظمين وأعداده ٢ ٤ ٥ ، وكأنها تضاد بذلك

(١) وهو الأربعة : ساطعة في (د) .

(١٢) مضروب واسطته في الأكبر مثل ضعف واسطته في الأصغر وضعف مضروب أحد الطرفين
 في الأخر في الجزء الأول في المثال فقط ، والجزء الثاني خاص بـ بطرين قبل ذلك (المحقق) .

(١٣) الأصغر : الأكبر (سا) .

(٢٢) الأعظم × الأوسط = ضعف مضروب الأصغر في الأوسط : هذا في المثال فقط (المحقق) .

الهندسية ، وطلب هذه الواسطة أن تزيد الأصغر على الأكبر ، وتقسم ما اجتمع قسمة يكون ضرب أحدهما في الآخر كضرب الباقي من الأعظم بعد طرح الأصغر منه في الأصغر ، وذلك سهل إن عرف النسبة فإن أمكن ذلك ، وإلا فالمسألة مستحيلة ، فما خرج ينقص الأصغر من أكبره وما بقى فهو الواسطة . ومن خاصيتها أن ضرب الأعظم في الأوسط ضعف ضرب الأعظم في الأصغر مزيدا عليه الأوسط ، ومن تلك أن واسطتها في المنسبة الضعفية مجذور دائما جذره الأصغر ، وأن الطرف الأعظم أصغر من مجموع الباقيين بواحد ، والمادة أن يكون الأعظم عند الأوسط مثل فضل الأصغر إن عند فضل الأعظمين ، وهى أيضا تضاد بذلك الهندسية ، ومثاله ٦٤١ ، واستخراج الواسطة بأن تنقص الأصغر من الأعظم ويزاد عليه فينظر مبلغ الباقي فيضرب في الأعظم ، ثم ينظر كم يحتاج أن يزداد على الأعظم حتى يكون ضرب تلك الزيادة في جميع المجموع من الأصل والزيادة بين مثل المسطح الذى حفظ لمجموع الزياتين هو الواسطة ، فإن أمكن فالمسألة محال . وأيضا فانك إذا نقصت وضربت أخذت مربع نصف مجموع الحاشيتين وزدته على المحفوظ وأخذت جذره ونقصت منه المضروب أولا فى نفسه فما بقى تزيده على الأصغر . وقد وجد بها من الخواص أن المناسبة إذا كانت على نسبة المثل والجزء كان الواسطة مجذورا ، أو إذا أضيف إليها جذرها كان مجموعها الطرف الأعظم والطرف الأصغر أقل منه بجذره ، وأما الأربعة التى عرفت أخيرا فأولها وهى السابعة أن تكون نسبة التفاضل بين الطرفين إلى التفاضل بين الأصغرين كنسبة الأعظم عند الأصغر ، مثاله ٩٨٦ ، واستخراج واسطتها بضرب الأصغر فى الفضل بينه وبين الأعظم وقسمة المجموع على الأعظم وزيادة ما خرج على الأصغر ، فما بلغ فهو الواسطة ، والثامنة أن تكون نسبة الأعظم إلى الأصغر كنسبة تفاضل الطرفين إلى تفاضل الأعظمين ، مثاله ستة سبعة تسعة وهى عكس السابعة ، واستخراج واسطتها عكس استخراج تلك الواسطة ، وذلك بضربك الأصغر فى الفضل بين الطرفين وبقسمة الخارج على الأعظم فما خرج تنقصه من الأعظم ، فما بقى فهو الواسطة ، والتاسعة أن يكون نسبة تفاضل الطرفين إلى تفاضل الأصغرين نسبة الواسطة إلى الأصغر مثل ٧٦٤ ، واستخراج واسطتها بأن ينقص الأصغر من الأكبر ويقسم الباقي قسمة تكون نسبة أحد القسمين إلى الآخر كنسبة الآخر إلى الأصغر إن أمكن ، فتسقط القسم الأول منهما من الأعظم ، فما بقى

(٦) الضعيفة : الضعيفة .

(٩) تنقص : تخرج (سا) - ٦٤١ : ٦٥٤ (ب) .

(١٨) (٩٨٦ : ٧٦٤) أو (٩٨٣ : ٩٨٦) (سا)

فهو الأوسط ، ولك أن تجمع مضروب الفضل في الأصغر إلى مربع نصف الأصغر وتأخذ جذره فزيد على نصف الأصغر ، وهذه المناسبة على نسبة المثل والجزء كان الأصغر مربعا أبدا . والمناسبة والواسطة العاشرة أن تكون نسبة تفاضل الطرفين إلى تفاضل الأَعْظَمِينَ مثل نسبة الواسطة عند الأصغر ومثاله ٢٣٥ ، واستخراج واسطته أن تأخذ فضل ما بين الطرفين مضروبا في الصغرى منقوصا من مربع نصف الكبرى فتأخذ جذر ذلك وزدته على نصف الصغرى فهذه هي الواسيط العشرة . والعددية منها لا تجتمع في طرفين مع الهندسية أبدا ، ولا مع السابعة والثامنة ، ولا مع التألفية إلا أن يكون الأعظم ضعف الأصغر مثل الستة والثلاثة فتوجد بينهما الواسطتان معا ، ولا مع الرابعة إلا أن يكون الأعظم أيضا ضعف الأصغر ، والهندسية لا توجد مع التألفية ولا مع الرابعة ولا مع السابعة ولا مع الثامنة ولا مع التاسعة ، إذا فرض لنا الثمانون والعشرون حدين كان ١٠ الخمسون بينهما واسطة عددية ، والأربعون واسطة هندسية ، واثنان وثلاثون واسطة تألفية ، والثمانية والستون واسطة رابعة ، والخمسة والثلاثون واسطة سابعة ، والخمسة والستون واسطة ثامنة ، وقد خرجت الخامسة والسادسة والتاسعة والعاشرة ، فلنضع أول حدود المناسبة الخامسة وهي ٢ ٤ ٥ ، فاذا نقص من الأصغر واحد وزيد على الأعظم صار ١ ٤ ٦ وهي المناسبة السادسة ، وإذا زيد على كل حد اثنان حتى صار ٦ ٦ ٧ خرجت ١٦ المناسبة التاسعة ، وإذا نقص من المناسبة الخامسة واحدا حتى صار ٥ ٣ ٢ خرجت المناسبة العاشرة .

فهذا ما نقوله في علم الأثرماطيقى ، وقد تركنا أحوالا اعتبرنا ذكرها في هذا الموضوع خارجة عن قانون الصناعة ، وقد بقي من علم الحساب ما يغني في الاستعمال والاستخراج ، وهو هو في العمل مثل الجبر والمقابلة والجمع والتفريق الهندي وما يجري مجراها ، والأولى في أمثال ذلك أن تذكر في الفروع فلنقتصر هنا على المبلغ المذكور ولنعدده إلى علم الموسيقى .

تمت المقالة الرابعة من الأثرماطيقى وتم الكتاب بحمد الله وحسن توفيقه .

-
- (٥) نصف الصغرى : صرايه نصف الكبرى (المحقق) .
 (١١) اثنان وثلاثون . ثلاثون ساقطة في (سا) ، (د) .
 (١٦) المناسبة الخامسة : الخامسة ساقطة في (سا) ، (د) .